RECUEIL
DES TRAVAUX
DE
LA SOCIÉTÉ D'AMATEURS
DES
SCIENCES, DE L'AGRICULTURE
ET DES ARTS,
A LILLE.

ANNÉES 1819, 1820, 1821 et 1822.

A LILLE,
IMPRIMERIE DE LELEUX,
GRANDE PLACE.

1823.

RECUEIL
DES TRAVAUX
DE
LA SOCIÉTÉ D'AMATEURS
DES
SCIENCES, DE L'AGRICULTURE
ET DES ARTS,

A LILLE.

ANNÉES 1819, 1820, 1821 et 1822.

S 887

RECUEIL
DES TRAVAUX
DE
LA SOCIÉTÉ D'AMATEURS
DES
SCIENCES, DE L'AGRICULTURE
ET DES ARTS,
A LILLE.

ANNÉES 1819, 1820, 1821 et 1822.

A LILLE,
IMPRIMERIE DE LELEUX,
GRANDE PLACE.

—

1823.

EXTRAIT du Procès-verbal de la Séance du 16 Mai 1823.

Après avoir entendu le rapport d'une Commission spéciale, la Société arrête :

Art. I.er Une partie des Mémoires, Rapports, Notices, etc., déposés aux archives de la Société, depuis sa dernière Séance publique (12 Mars 1819), sera imprimée sous le titre de *Recueil des Travaux de la Société d'Amateurs des Sciences, de l'Agriculture et des Arts, à Lille. Années* 1819, 1820, 1821 et 1822.

II. Ce Recueil sera divisé en plusieurs sections, savoir :

1.° Section de physique.
2.° — de chimie.
3.° — d'histoire naturelle.
4.° — d'agriculture, économie rurale, etc.
5.° — de médecine.
6.° — de littérature, poésie, etc.

Pour extrait conforme au Registre des délibérations de la Société,

Le Secrétaire-général,
ROUSSEAU.

ERRATA.

Page 31, ligne 8, cette qualité, *lisez :* cette quantité.
— 88, — 14, comité de génie, *lisez :* comité du génie.
Ibid, — 16, de communiquer à M. Delisle, *lisez :* de me communiquer.
Ibid, — 19, lui faire part, *lisez :* me faire part.
Ibid, — 21, 2,$^{mill.}$50, *lisez :* 2 mètres 50 centimètres.
— 111, — 7, 4 centimètres, *lisez :* quatre cents mètres.
— 113, — 11, M. Lafuite s'est servi, *lisez :* M. Lafuite assure qu'on s'est servi.
Ibid, — 13, il a également employé, *lisez :* il a lui-même employé.
— 139, — 3, la nerveure, *lisez :* la nervure.
— 152, — 3, ces petites Empides, *lisez :* ces petits Empides.
— 165, — 21, à celles de nos Empides, *lisez :* à ceux de nos Empides.
— 174, — 10, le plus opposées, *lisez:* les plus opposées.
— 186, — 12 et 15, M. de Candole, *lisez :* M. de Candolle.

RECUEIL DES TRAVAUX

DE

LA SOCIÉTÉ D'AMATEURS DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS,

À LILLE.

ANNÉES 1819, 1820, 1821, 1822.

PHYSIQUE.

MÉMOIRE

SUR UN NOUVEAU CHRONOMÈTRE PROPRE A MESURER DE TRÈS-PETITES PORTIONS DE SECONDES;

par M. BARRÉ, *Membre correspondant.*

17 DÉCEMBRE 1819.

1. LES nombreuses applications que l'on peut faire de la théorie des oscillations, ont engagé à faire des recherches pour rendre le pendule ordinaire aussi parfait en pratique qu'il l'est en théorie : on y a réussi jusqu'à un certain point, 1.° en rendant presque nuls les frottemens et la résistance de l'air; 2.° en obligeant le centre d'oscillation à décrire une cycloïde, ou en maintenant toujours le pendule simple à la même longueur, au moyen d'un compensateur métallique; ou bien encore, 3.° en le faisant osciller devant un arc de cercle gradué

pour observer, s'il se peut, la portion de la trajectoire décrite dans un temps moindre qu'une oscillation entière.

2. Mais on reconnaît de suite l'insuffisance de ce dernier moyen, pour mesurer avec exactitude de petites portions de temps; quant aux autres, ils n'ont aucun rapport avec cette dernière propriété *désirable* dans les pendules dont on fait usage en physique et en astronomie. On dit que cette propriété est désirable, car en observant la durée d'un phénomène avec un chronomètre ordinaire, on peut à peine répondre d'une demi-seconde : mais combien n'y en a-t-il pas qui se passent ou peuvent se passer dans un temps bien plus court? Et comment estimer la fraction qui accompagne très-probablement le nombre de secondes, et qu'on ne peut négliger si ce nombre est fort petit?

3. C'est ainsi que la loi de la propagation du son dans un milieu quelconque est restée sans applications, faute d'instrumens propres à mesurer de très-petites portions de temps; malgré que, de nos jours, on soit parvenu à donner une formule générale dans laquelle on tient compte de toutes les circonstances qui peuvent retarder ou accélérer la vitesse du son. Il en est de même des formules de la balistique, qui demeureront inutiles tant qu'on ne saura point mesurer des portions de temps fort au-dessous de la seconde.

4. Que l'on remplisse de poudre à canon un tube métallique d'une résistance suffisante, fixé dans une position verticale, et que l'on y mette le feu par l'orifice supérieur, le feu se communiquera à l'autre extrémité dans un temps, très-court sans doute, mais qui n'en existe pas moins : car cette communication ne se fait que par le mouvement, et le mouvement ne peut avoir lieu sans la successivité du temps. Quelle est la durée de cette combustion?

La connaissance de cette durée serait, peut-être, un excellent moyen de comparaison entre la force de deux poudres de

guerre ; car cette poudre a d'autant plus de véhémence qu'elle produit plus de gaz élastique dans un temps quelconque de sa combustion, et comme, toutes choses égales d'ailleurs, la quantité de gaz produit est d'autant plus considérable que la combustion est plus rapide, il doit s'ensuivre que la poudre comburée dans le moindre temps est la plus forte.

5. Il est vrai que dans beaucoup de cas on peut répéter la même observation pour prendre une moyenne; mais cette ressource prouve évidemment l'insuffisance des instrumens pour mesurer le temps; encore manque-t-elle dans d'autres circonstances. En astronomie particulièrement, un phénomène qu'on observe aujourd'hui, peut ne se représenter que dans quelques années, dans quelques siècles peut-être.

6. On pense donc avec raison qu'une des propriétés désirables du pendule serait de marquer avec précision de très-petites portions de la seconde. Le double pendule dont on va donner la description, paraît devoir atteindre ce but; du moins il met sur la voie, et ce but sera d'autant mieux atteint que le mécanicien qui aura exécuté cette machine, assez simple d'ailleurs, aura été plus habile ouvrier.

7. Voici en quoi consiste ce nouveau chronomètre :

Que l'on imagine un premier pendule ordinaire (A), écarté de la verticale d'une quantité convenable, et maintenu dans cette position par un fil ou par un léger obstacle facile à vaincre, soit en posant le doigt sur un bouton, sur une détente, soit de toute autre manière. Qu'on se représente encore un second pendule (B) parfaitement égal au premier, devant osciller autour du même axe, écarté de la verticale de la même quantité et du même côté, maintenu en repos et rendu libre à volonté comme lui. Enfin, ajoutons que ces pendules doivent osciller devant un même arc de cercle, divisé en parties inégales parcourues en temps égaux.

8. Cela posé, on conçoit qu'en appuyant vivement, mais

successivement le doigt sur les deux détentes dont on vient de parler, les pendules s'échapperont aussi successivement, et, si petit que soit l'intervalle entre les instans de départ, cet intervalle sera rendu sensible par les oscillations des pendules et pourra être mesuré, si l'on peut obtenir une quelconque de leurs positions; car l'arc qui séparait les deux pendules, au moment du départ du pendule (B), ayant été parcouru dans un temps quelconque (O), dans tous les instans qui suivront, il faudra toujours le même temps (O) pour que le pendule (B) rejoigne le pendule (A), si celui-ci vient à s'arrêter.

9. Mais avant d'aller plus loin, convenons de nommer (T) le temps de la durée d'une oscillation simple, et si, pour trouver le temps (O) on suspend la marche des deux pendules, soit réellement, soit par la pensée, nommons (t) et (t') le temps que chacun des pendules (A) et (B) aurait mis pour venir de l'origine de l'oscillation simple actuelle au point où il se trouve arrêté maintenant.

10. Pour avoir, au même instant, la situation des deux pendules, afin d'en conclure le temps (O), ce qui est l'objet du chronomètre, on peut les arrêter tout-à-coup, après avoir observé si, dans ce moment, ils vont l'un vers l'autre, ou bien dans le même sens. Dans l'un et l'autre cas, le temps (O) sera égal à celui qui serait nécessaire au pendule (B) pour rejoindre le premier, si celui-ci venait à s'arrêter tandis que le second continuerait sa course.

11. Si les deux pendules allaient l'un vers l'autre au moment où l'on a arrêté leur marche, le pendule (B), pour rejoindre le pendule A, aurait d'abord à achever l'oscillation commencée, ce qu'il ferait dans un temps (T — t') (9), puis à en recommencer une nouvelle, ce qu'il effectuerait dans un autre temps (t); donc sa course totale aurait duré un temps $O = T - t' + t$. Mais s'ils allaient dans le même sens, il ne faudrait au pendule (B), pour rejoindre l'autre, qu'un temps $O = t - t'$ (9.)

12. Si l'on trouve plus commode de saisir et de marquer le lieu où les deux pendules se croisent et se joignent, comme dans ce cas $t' + t = T$, on aura $O = 2t$ (11.)

13. Enfin, si l'on saisit le moment où les pendules sont à la plus grande distance possible l'un de l'autre, comme dans ce cas, ils oscillent dans le même sens, on aura encore $O = t - t'$ (11), à moins que l'on n'ait $O = T$.

14. Il y a plusieurs moyens d'obtenir l'une ou l'autre de ces trois indications du double pendule. On ne parlera, dans ce Mémoire, que de ceux qui se présentent le plus naturellement à l'imagination, et qui paraissent les plus faciles à employer. On supposera que le chronomètre indique le temps (O), par l'instant de la réunion des pendules dans un plan perpendiculaire à leurs champs d'oscillation, et passant par leur axe de suspension devenu commun pour cet instant. (V. la note 1.re)

15. Dans une première disposition, les pendules oscillent l'un près de l'autre, ils sont suspendus par une verge inflexible et terminés par une petite boule de liége ou de cire : ce sont elles qui indiquent le moment de la réunion des pendules sur le rayon visuel partant de l'œil de l'observateur. Ce rayon passe à travers une lunette dont l'oculaire est recouvert d'un disque de papier noirci et percé d'un très-petit trou à son centre : l'objectif est couvert par un disque semblable, coupé suivant son diamètre vertical en deux parties égales réunies, de manière à ne donner passage à la lumière que par une ligne mathématique, s'il est possible, ou suivant un plan passant par cette ligne et par le centre de l'oculaire. Enfin, la lunette est suspendue sur le même axe que les pendules, elle se meut librement dans une rainure circulaire, où elle peut être fixée par une vis de pression; mais au lieu d'une lunette et de ses verres, on peut se servir d'un tube fait exprès et d'une longueur convenable, fermé à ses extrémités par des disques métalliques disposés comme ceux de papier noirci dans la lunette.

16. On remarquera que, pendant chaque oscillation double, les pendules passent deux fois devant la lunette, en allant et en revenant. Il y passe donc quatre petites boules pendant ce temps : mais si l'axe de la lunette se trouve dans le plan de la réunion instantanée des deux pendules, les centres des boules se confondront dans ce plan, et pendant l'oscillation double, on ne comptera plus que trois petites boules au lieu de quatre; c'est là ce qui sert à fixer l'indicateur dans sa rainure, sur le point de réunion des pendules, avec beaucoup plus de facilité qu'on ne le croirait d'abord.

17. Au lieu de se servir de petits globes de cire ou de liége, on pourrait, à travers chacune des lentilles, percer une ouverture elliptique, dont le grand axe serait dans le sens de celui des verges de suspension, et remarquer le moment où ces ouvertures se rencontrent dans l'axe de la lunette. C'est à l'expérience, et uniquement à elle, à choisir entre ces moyens, et beaucoup d'autres qu'on peut imaginer, pour fixer plus facilement l'indicateur sur le point de réunion des pendules. (V. la note 2.e)

18. En donnant une très-petite étendue aux oscillations, elles seront isochrones; mais comme il sera presque impossible de fixer la lunette dès la première oscillation entière du pendule (A), ni même dans la première du pendule (B), il faudra tenir compte de la diminution d'amplitude de chaque demi-oscillation qui s'opère nécessairement, 1.° pendant le nombre de secondes entières qui s'écoulent avant le départ du pendule (B); 2.° pendant le tâtonnement inévitable pour fixer la lunette.

19. A ce sujet on remarquera : 1.° que si un phénomène s'opère dans un nombre de secondes un peu considérable, les fractions sont peu importantes et le nouveau chronomètre superflu; 2.° que les obstacles qui s'opposent au mouvement des pendules peuvent être tellement affaiblis, que les oscillations puissent durer plusieurs heures; 3.° que rien n'empêche de rendre les

oscillations du pendule (A) régulières et durables comme dans les horloges à pendule ordinaire, en ne conservant que la partie du mécanisme nécessaire dans cette circonstance, ainsi que le cadran et son aiguille, pour marquer le nombre des oscillations entières du pendule (A); 4.° qu'il est toujours possible de connaître à l'avance la diminution successive de la deuxième trajectoire pendant quelques secondes, et d'en dresser un tableau qui servira à rectifier l'indication du chronomètre.

20. Il paraît certain que le meilleur moyen de déterminer la fraction de seconde qu'indiquerait le chronomètre, serait de fixer le moment du passage des deux axes de suspension dans un même plan. Or, on peut obtenir ce résultat en réunissant réellement les deux pendules, au moment où ils se croisent de manière à n'en plus former qu'un seul.

21. Que l'on se représente les deux pendules en repos dans la verticale, plus rapprochés l'un de l'autre que dans la première disposition, mais ne se touchant point, et que l'intervalle existant entre les deux lentilles qui ont un poids assez considérable, soit rempli par un disque de peau, de cuir ou de drap, ou de toute autre matière solide, peu élastique, mais de beaucoup plus légère que celle dont les lentilles sont formées; que ce disque soit coupé en deux parties égales par un plan passant par les axes des pendules réunis; enfin qu'une moitié soit adhérente au pendule (A), et l'autre au pendule (B) (encore la totalité de cette moitié du disque n'est-elle pas nécessaire, une section parallèle à l'axe pourra suffire), et cette légère addition au poids de chaque lentille n'en changera pas le centre d'oscillation, du moins sensiblement.

22. Par cette disposition, il est clair que les deux pendules peuvent bien s'écarter l'un de l'autre dans un sens relatif à la verticale; mais le mouvement individuel leur est interdit dans l'autre sens.

23. Supposons maintenant qu'ils soient réunis et écartés de

la verticale comme dans la disposition précédente, et qu'ensuite le pendule (A) devienne libre, il fera seul un certain nombre d'oscillations jusqu'à ce que le pendule (B), devenu libre à son tour, s'échappe, le rencontre, et se réunisse à lui.

Dans cet instant, il y aura bien réellement un choc; mais la plus grande vitesse que puisse acquérir un de ces pendules étant due à une hauteur au-dessous d'un millimètre, on pourrait regarder ce choc comme insensible; et d'ailleurs, comme les deux pendules ont la même masse, et qu'au moment de la rencontre des centres d'oscillation, leur vitesse, qui est si petite, est encore égale, il y aura même quantité de mouvement de part et d'autre, et leurs directions étant opposées, elles se détruiront réciproquement; de sorte que si le choc, déjà si faible, se fait encore entre deux corps privés d'élasticité, il n'y aura réellement aucune réaction.

24. Les deux pendules resteront donc unis après le choc, s'arrêteront un instant, et, à moins que ce nouveau pendule ne se trouve dans la verticale même, il commencera de nouvelles oscillations plus courtes que celles du pendule (A) seul, et dont il s'agit de connaître l'étendue, pour déterminer le point de rencontre des deux pendules.

25. A cet effet, on peut se servir du même moyen que ci-dessus, c'est-à-dire, de la lunette proposée dans la disposition précédente (15) : lorsqu'elle se trouvera en-deçà de l'extrémité de la nouvelle trajectoire, le pendule passera deux fois devant elle dans une oscillation double; mais si elle se trouve précisément dans la direction du point extrême, le pendule s'arrêtera un instant dans le champ de la lunette, puis disparaîtra. Il sera donc plus facile de saisir ce point que par le moyen des petites boules de cire (15) ou des ouvertures elliptiques (17.)

26. On peut cependant s'y prendre autrement pour trouver les extrémités de la trajectoire nouvelle : si l'un des pendules, le deuxième (B), par exemple, est terminé en-dessous de la lentille

par un stylet aussi long que l'on voudra et que l'on pourra, et que sa pointe très-aiguë oscille devant un arc gradué, il ne sera peut-être pas difficile de remarquer la limite de la course des deux pendules, parce que, dans ces points extrêmes, le mouvement est nul.

27. Ainsi le pendule (A) marquant lui-même (19) le nombre de ses oscillations, et le pendule (B) la partie d'oscillation qu'il a faite seul, le chronomètre indiquera le temps complet qui s'est écoulé entre les départs successifs de ces deux pendules.

28. Toutefois ce ne serait pas toujours un expédient fort commode que de prolonger indéfiniment par un stylet l'extrémité de l'un des deux pendules, et souvent on ne trouverait pas assez d'exactitude dans l'emploi de la lunette pour marquer rigoureusement l'étendue de l'oscillation commune. (V. la note 3.e)

29. Mais s'il était possible, sans nuire à la marche du deuxième pendule, dans une seule et unique oscillation, de le rendre le moteur d'un mécanisme simple et extrêmement léger, on parviendrait à marquer la fraction d'oscillation d'une manière beaucoup plus rigoureuse. C'est encore à l'expérience à faire connaître jusqu'à quel point on peut user de ce moyen sans occasionner d'erreur sensible entre le temps écoulé réellement et celui qui serait indiqué par le chronomètre, ou du moins sans que l'on puisse corriger ou rectifier l'indication de ce temps.

30. Si donc une semblable addition est possible, ce qui paraît très-vraisemblable, la première idée qui se présente est celle d'un fil ou d'une chaînette posée sur un plan horisontal, et dont l'une des extrémités serait adhérente au pendule qui ne doit faire qu'une portion d'oscillation, tandis que l'autre extrémité, libre et glissant sur le plan, serait déplacée d'une quantité égale à la corde de la partie de la trajectoire décrite par ce pendule.

31. Mais dans les pendules qui ne sont pas d'une excessive longueur, l'espace parcouru dans la première, la seconde, etc., tierce du mouvement est presque insensible; car dans ceux à demi, à une, ou à deux secondes, cet espace n'est que de 0 mill. 0594, et pour ces trois pendules les espaces correspondans ne diffèrent que d'une unité du cinquième ordre au-dessous du millimètre. Le déplacement de la chaînette serait donc quelquefois imperceptible, et alors ce moyen serait insuffisant.

32. On pourrait cependant adapter à l'extrémité libre de la chaînette un mécanisme simple pour multiplier l'espace parcouru autant qu'on le jugera convenable; mais parmi ceux que l'on peut imaginer pour atteindre ce but, en voici un qui multiplierait à l'infini cet espace, ou du moins qui ne donnerait au multiplicateur d'autres bornes que celles que l'on voudrait bien lui assigner :

33. Chacun sait que si un miroir plan, vertical, reçoit d'un corps lumineux en un point quelconque de la surface un rayon oblique, il le réfléchit en faisant l'angle de réflexion égal à l'angle d'incidence; et, si (la ligne verticale passant par ce même point d'incidence servant comme de charnière) le miroir pivote d'un angle dont l'arc $= n$, le rayon réfléchi en décrira un double, dont l'arc sera $= 2n$, ou bien, l'angle formé par le même rayon dans deux positions successives du miroir sera double de celui qu'aura décrit le miroir en passant d'une position à l'autre. Ce dernier angle peut être si petit, qu'il soit inappréciable à cause du peu d'étendue du miroir, tandis que celui que font entre eux les rayons réfléchis du même objet, est infiniment plus facile à mesurer, non parce qu'il est double de l'autre, mais parce que rien ne limite l'étendue de ces rayons que l'insuffisance de la vue aidée de la meilleure lunette.

34. On peut faire l'application de ces principes au chronomètre qui nous occupe.

35. Supposons qu'une lame métallique, étroite, parfaitement

polie et verticale, soit fixée sur le plan d'une roulette horizontale, très-mobile sur un axe dont le prolongement soit dans le plan du miroir et le partage en deux parties égales; la chaînette dont nous avons parlé (30), ou bien un fil métallique très-fin, un crin de cheval, enfin un tissu flexible, léger et inextensible, s'enveloppe autour de la circonférence de cette roulette et l'oblige à tourner, ainsi que le miroir lorsque le pendule l'entraîne. Mais ce pendule étant arrêté dans sa marche par le second qui vient à sa rencontre, le fil très-flexible ne réagira pas sur la roulette; elle s'arrêtera à la fin de l'oscillation du dernier pendule, et le miroir aura pris une nouvelle position qu'il sera facile de reconnaître, si l'on a disposé à l'avance un objet brillant ou un point lumineux qui puisse être aperçu dans le miroir, quelque position que lui fasse prendre le pendule par son oscillation.

Alors on mesurera l'angle formé par le même rayon réfléchi dans les deux positions successives du miroir, et cet angle sera mesuré avec d'autant plus de précision que l'on pourra donner plus d'étendue à ce rayon. De la connaissance de cet angle dérive nécessairement celle du point de rencontre des deux pendules, dont on connaît toutes les dimensions, ainsi que celles de la roulette, et, par conséquent, la connaissance du temps que l'un des deux pendules avait d'avance sur l'autre, à partir de l'oscillation du second.

36. Par exemple, soit (c) = la corde de la trajectoire du cinquième degré à parcourir par le pendule à secondes, (n c) = la circonférence de la roulette sur laquelle s'enveloppe la chaînette, (R) = la longueur possible ou mesurable du rayon réfléchi par la glace ou le miroir, (m) = la corde de la partie de la trajectoire décrite par le pendule (B), dans un certain temps (t') au-dessous de la seconde.

Soit enfin (M) = la longueur linéaire de l'arc décrit à l'extrémité du rayon réfléchi (R) pendant ce même temps (t'.)

37. On trouvera facilement que $\left(m = \frac{nc}{R} \frac{1}{4\pi} M\right)$ et $\left(M = 4\pi \frac{R}{nc} m.\right)$ On voit que l'espace (M) sera d'autant plus grand [(m) étant constant] que R sera plus grand et (n) et (c) plus petits. Il est évident d'ailleurs que la corde (c) croît avec les longueurs des pendules. Quant au multiplicateur (n), il ne peut être au-dessous de deux unités; il doit même être plus grand; sans cette condition, le point brillant ou lumineux ne pourrait être aperçu dans le miroir dans toutes les positions que pourrait lui donner son conducteur.

38. Pour simplifier la formule, supposons $n = 4$, et convenons que le rayon incident émané du point lumineux frappe le miroir sous un angle de 45 degrés, avant le départ des pendules. L'angle plan décrit par le miroir pendant une oscillation entière, sera de 90 degrés, et celui que décrira le rayon réfléchi sera de 180 degrés, partagés en deux parties égales par le rayon incident qui est fixe, puisqu'il passe par l'axe sur lequel pivote la lame réfléchissante. La formule (37) devient $M = m\pi \frac{R}{c}$.

39. Comme c'est aux extrémités de la trajectoire qu'il est le plus difficile d'observer les espaces parcourus dans un certain temps, puisque c'est là où le pendule a le moins de vitesse, il convient d'examiner ce que devient (M) lorsque (m) est fort petit.

Soit donc $n = 4$; $c = 86^{\text{mill.}}\ 7014$; $R = 6000^{\text{mill.}}$; $\pi = 3,14159....$ et $m = 0^{\text{mill.}}\ 015$: on trouvera $M = 3^{\text{mill.}}\ 2611167$, ou simplement $3^{\text{mill.}}\ 26$. Si donc le rayon réfléchi de l'objet brillant ou du point lumineux avait décrit un espace de $3^{\text{mill.}}\ 26$, sur une circonférence de 6 mètres de rayon, on en conclurait que le pendule qui aurait mis en mouvement le corps réfléchissant, avait décrit une portion de sa trajectoire, dont la corde serait $0^{\text{mill.}}\ 015$. Si l'on fait usage de la formule commune des oscillations isochrones, $\left(\frac{O}{a} = \cos.t\sqrt{\frac{g}{a}}\right)$, on trouvera $t' = 30^{\text{iv}}\ 026888$. Dans ce cas, le pendule (A) aura oscillé pendant le temps $t = 59,'''\ 29,^{\text{iv}}\ 97311$. D'où il suit que

ce premier pendule avait commencé sa dernière oscillation 58''', 59,iv 946222 avant le départ du second. C'est la valeur de O (8.) (V. la note 4.e)

40. On a peine à croire qu'une machine faite de main d'homme puisse arriver à ce degré de précision. S'il n'en est pas ainsi, ce sera la faute de l'art, peut-être celle de l'artiste, et non celle de la science.

41. On aura sans doute remarqué que le rayon réfléchi pouvant décrire un arc de 180 degrés, il faudrait, dans cette hypothèse, construire un demi-cercle gradué de 6 mètres de rayon pour le recevoir à travers une lunette, dans toutes ses positions possibles; mais cette construction n'est point nécessaire, et l'on peut restreindre le développement à telle partie que l'on voudra de sa demi-circonférence, en faisant succéder un second miroir au premier, un troisième au second, etc.; le nombre de ces miroirs étant limité par la seule difficulté de la construction pratique.

42. Pour comprendre cette nouvelle disposition, on se rappellera que la surface antérieure du miroir unique est dans l'axe même, sur lequel il pivote avec la roulette. Cette disposition n'est pas indispensable, elle n'était que plus commode dans la première hypothèse. Ainsi, au lieu d'une seule lame polie verticale et dans l'axe du mouvement, on peut en supposer un nombre indéfini, formant ensemble un faisceau ou un prisme droit, ayant pour base un poligone plan, régulier (pour plus de facilité), et dont l'axe serait commun avec celui de la roulette.

Un observateur placé en-dehors recevrait successivement de toutes ces faces polies, d'une manière un peu vague cependant, l'impression du rayon réfléchi; mais si chaque miroir était divisé en deux par un fil vertical très-délié, et que le rayon parvînt à l'œil à travers une lunette garnie d'un micromètre à fil, il n'y aurait qu'une seule position, ou les deux fils et l'image de l'objet réfléchi se trouveraient dans le même

plan vertical. Ayant donc la position du rayon primitif avant le déplacement de la roulette, et celle du même rayon après le déplacement, connaissant le nombre des miroirs ou des faces du polyèdre qui se sont succédées, on en déduira facilement l'arc qui aura décrit un point quelconque de la roulette, et par conséquent le mouvement du pendule même, sans être sortie d'un espace d'autant plus étroit que le polyèdre réflecteur aura un plus grand nombre de côtés.

43. Dans l'hypothèse d'un seul miroir, on a vu que le rapport de la circonférence de la roulette à la corde de la trajectoire du pendule, devait être le plus petit possible, et que cependant il ne pourrait être au-dessous de deux unités (37.) Dans celle d'un polyèdre réflecteur, cette limite n'a plus lieu, du moins pour les mêmes causes, puisqu'au contraire, moins la circonférence sur laquelle s'enroulera la chaînette aura de développement, plus l'angle de déplacement de la roulette sera grand, et plus l'espace parcouru par le pendule sera multiplié par la réflexion du point lumineux.

44. Prenons un exemple dans cette hypothèse du miroir multiple, et donnant toujours aux quantités n, c, R, les mêmes valeurs (39), supposons que sur le plan de la roulette on ait placé un polyèdre réflecteur, ou plutôt le quart (puisque $n = 4$) composé de 30 lames polies, de 2 mill. de largeur, sur un quart de circonférence de 38 mill. 202 de rayon, dont le centre serait commun avec celui de la roulette, et voyons ce qu'il arriverait si la rencontre des deux pendules se faisait après un temps $(t') = 25'''$ écoulé depuis le départ du deuxième.

L'arc décrit par ce pendule pendant 25''' aurait 32 mill. 14047 de développement, sa corde ou la valeur de (m) (36) serait 32 mill. 10264, la roulette aurait décrit un arc ayant pour développement cette même quantité, et pour valeur en degrés 33,d 32326. Le rayon réfléchi décrirait donc un arc de 66d 64652, dont la rectification ou la quantité $(M) = 6979$, mill. 3652 pour un rayon de 6000 millimètres ou 6 mètres.

Supposons maintenant que le point lumineux soit situé à l'infini et perpendiculairement au plan du premier miroir ; comme chacune des faces occupe un espace renfermé dans un angle de 3 degrés, ce sera la onzième et la douzième faces du polyèdre réflecteur qui réfléchiront leur rayon le plus près du rayon incident, le premier à 2,^{d} 67673715 d'un côté, et le second à 0,^{d} 32326285 de l'autre côté.

45. Renversons actuellement la question, et supposons que les rayons réfléchis par les quatorzième et quinzième faces du polyèdre fassent avec le rayon incident des angles de 1,^{d} 66 et 1^{d}, 34 de part et d'autre.

Pour qu'il en soit ainsi, il faudrait que le rayon réfléchi par le premier côté réflecteur fût de 87,^{d} 33, dont le développement sur un rayon de 6 mètres est de 8745 $^{mill.}$ 52528, qui est la valeur de (M) (36), d'où l'on déduira $t' = 28''' \; 37^{iv}$, par conséquent $t = 31''' \; 23^{iv}$ et $O = 2''' \; 46^{iv}$.

46. Observons maintenant, 1.° que rien n'oblige à mesurer les angles formés par les rayons réfléchis sur une ou deux faces voisines plutôt que sur d'autres : on peut donner au goniomètre toute l'étendue que l'on voudra autour de la circonférence entière d'un diamètre quelconque, chaque observation sur les divers côtés du polygone réflecteur doit donner la même valeur pour (t'); mais pour cette raison même, on peut restreindre cet instrument à la possibilité de recueillir dans sa lunette deux rayons réfléchis par autant de côtés du réflecteur, ce qui limite son étendue, facilite sa construction et rend son usage plus commode. Observons encore, 2.° qu'il est inutile de supposer le point lumineux situé à l'infini ; 3.° que le rayon incident devant changer de direction et de longueur dans toute l'étendue de son passage d'une face du réflecteur à une autre, le résultat définitif du déplacement du pendule pourrait être altéré si l'on n'avait pas égard à ces petites variations. Mais l'erreur qui résulterait de l'indication du goniomètre et

que l'on pourra toujours rectifier, sera bien moins considérable que celle qui pourrait résulter de l'imperfection du goniomètre ou du défaut d'habitude de l'observateur, et il est à craindre que le temps indiqué par cet instrument ne soit pas assez scrupuleusement celui de la durée du phénomène observé, 1.° parce que l'observateur n'aurait pas transmis assez habilement le mouvement aux deux pendules au commencement et à la fin du phénomène; 2.° parce que l'artiste-mécanicien n'aurait pas assez dégagé l'instrument des obstacles qui peuvent nuire à son mouvement. Mais cet instrument pourra servir à se vérifier et à se rectifier lui-même, et il en sera de lui comme de toutes les pendules construites par nos plus habiles horlogers; quelque bien faites qu'elles soient, elles ont besoin d'être étudiées pour parvenir à connaître jusqu'aux plus légères incorrections dont la main la plus habile ne peut les débarrasser entièrement, et auxquelles il faut bien avoir égard.

47. Sans doute la roulette ou le support du polyèdre réflecteur est ici une imperfection, mais on peut apprécier jusqu'au scrupule la quantité dont elle aura retardé le pendule qui la conduit, quelle que soit l'étendue de la portion de trajectoire qu'il aura parcourue avant sa réunion au premier, et, de plus, on peut, au moyen d'un ressort en spirale ou d'un contrepoids glissant ou roulant sur une surface plane ou courbe, faire en sorte que l'inertie et le frottement de la roulette soient nuls.

48. Mais encore, veut-on absolument que le goniomètre soit indépendant du chronomètre, et que rien ne puisse altérer le mouvement de celui-ci, voici une nouvelle disposition qui satisfera peut-être davantage :

49. Que l'on se représente donc deux miroirs, deux réflecteurs, toujours fort étroits, verticaux, parallèles au plan d'oscillation, lui faisant face à une certaine distance de part et d'autre des pendules, en repos et éloignés entre eux d'une quantité qui,

(pour simplifier), serait égale à la corde de la trajectoire du pendule primitif ou de 5 degrés, et supposons que la lentille du pendule antérieur qui ne doit faire qu'une oscillation ou une partie d'oscillation avant d'être réuni au premier, soit elle-même un corps lumineux, ou présente du moins en face des réflecteurs un point brillant ou lumineux qui sera réfléchi par eux sur le plan des oscillations.

50. On conçoit que le deuxième pendule étant mis en mouvement, outre la trajectoire propre (A, B) décrite par ce pendule, le point brillant, réfléchi deux fois sur le plan des oscillations, en décrira deux autres (a, b) et (a', b') à gauche et à droite de la verticale.

Ces deux nouvelles trajectoires seront égales entre elles et à la trajectoire (A, B); les points extrêmes b et A seront les mêmes, ainsi que les points extrêmes B et a', tant que la trajectoire (A, B) sera de 5 degrés; mais les deux pendules étant réunis après être partis à des temps différens, cette trajectoire sera moindre que de 5 degrés, et les points b et A, B et a', ne se confondront qu'autant que l'on donnera aux réflecteurs une direction oblique convenable.

51. Mais si l'on s'est ménagé les moyens de leur donner une certaine obliquité, elle peut être telle, pour une trajectoire quelconque, (A, B), que les deux points extrêmes et intérieurs b et a' des trajectoires réfléchies (a, b) et (a', b') se confondent dans un même point de la verticale du pendule ou du chronomètre, et le degré d'obliquité qu'il aura fallu donner aux réflecteurs pour satisfaire à cette condition, pourra indiquer avec précision l'étendue des trajectoires (a, b) et (a', b') ou (A, B), ce qui est l'objet du chronomètre.

52. Il s'agit donc, 1.° de donner les moyens de transmettre un petit mouvement angulaire aux réflecteurs, et de multiplier l'espace parcouru pour le rendre appréciable, si petit que soit le mouvement; 2.° de s'assurer que les deux points (b) et (a')

des deux trajectoires réfléchies tombent bien sur le même point de la verticale dans le plan des oscillations.

53. La première de ces conditions s'obtiendra en faisant porter les réflecteurs sur deux roulettes dentées en parties parfaitement égales, horisontales et séparées par une vis sans fin qui leur communiquerait un mouvement de rotation d'un même côté par rapport à son axe, (cette vis peut encore être située en-dessus ou en-dessous des roues dentées, il suffit ici qu'elle les conduise) ; le nombre des tours entiers de la vis et la portion de tour marquée par sa manivelle, fournissent des moyens suffisans et aussi exacts que l'on voudra, de mesurer le mouvement angulaire des réflecteurs. (V. la note 5.e)

54. La deuxième condition sera également remplie, si l'on peut ménager à l'observateur le moyen de placer l'œil sur le point même où se réunissent les extrémités b et a' des trajectoires a, b et a,' b'; ce qui ne paraît avoir aucune difficulté, puisqu'on est toujours le maître de projeter ce point partout où l'on voudra.

55. Ainsi, cet observateur, l'œil sur le point où il doit recevoir le trait lumineux lancé par l'un et l'autre réflecteur alternativement, et la main sur la manivelle de la vis, donnera, par le même mouvement, la direction convenable aux deux miroirs, afin d'apercevoir l'image du point brillant qui y arrivera avec lenteur, sera un moment stationnaire et disparaîtra à chaque mouvement de *va* et *vient* du pendule passant d'un réflecteur à l'autre.

56. Il paraît encore superflu de prescrire les dimensions à donner à ce goniomètre. On voit de suite que dans le nouveau chronomètre comme dans les anciens, les erreurs proviennent de la difficulté de transmettre assez vivement le mouvement aux deux pendules, afin que le temps qu'ils indiqueront soit bien réellement égal à celui que l'on aurait voulu connaître, plutôt que de la méthode même employée pour mesurer le temps indiqué par les pendules; car le phénomène observé

aura disparu : il n'en restera de traces que le mouvement donné aux pendules, lequel se continuera et se prolongera autant qu'il sera nécessaire. Toute la difficulté se réduit donc à faire en sorte que l'un soit la mesure de l'autre. Le chronomètre proposé offre-t-il des moyens assez exacts ? c'est à quoi l'expérience seule peut répondre.

57. On a dit (10, 11 et suiv.) que, pour avoir la situation momentanée de deux pendules, afin d'en conclure le temps qui les sépare, on peut choisir le moment où ils se joignent, ou celui où ils sont le plus éloignés, ou bien les arrêter réellement ou par la pensée dans un instant quelconque de leur course ; cependant on n'a parlé que de la disposition à donner au chronomètre, pour profiter de la première de ces trois circonstances. Dans un autre Mémoire, on se propose de faire connaître quelques moyens de saisir le moment où les pendules sont le plus éloignés possible, et de mesurer l'espace qui les sépare dans cet instant, ou bien de mesurer ce même espace dans une position quelconque et indéterminée de leur oscillation.

58. Puis, sans se permettre d'indiquer aux physiciens et aux astronomes l'emploi qu'ils pourraient faire de ce nouveau chronomètre, on fera voir qu'il pourrait être utile dans quelques circonstances du service de l'artillerie ; que, dans une place assiégée, par exemple, il servirait à trouver la distance à laquelle l'assiégeant ouvre la tranchée dans la première nuit de ce travail. Cet instrument pourrait aussi servir à mesurer la force de la poudre à canon avec une précision dont aucune éprouvette connue n'est susceptible.

Il peut encore servir à calculer la vitesse initiale des projectiles, beaucoup plus commodément qu'avec le pendule de Hutton, et à bien moindre frais qu'avec l'appareil proposé par le colonel Grobert. On pourra de plus calculer la vitesse initiale d'après un espace aussi considérable que le permettra la justesse de la bouche à feu, tandis que jusqu'à ce jour, cet espace

qui sert de base au calcul, est extrêmement court. Enfin, on pourra obtenir des résultats semblables, quels que soient le calibre de la pièce, la charge de poudre et l'angle de projection. (V. la note 6.e)

NOTES. (1)

Note 1.re Dans ce cas, le temps cherché est égal au double de celui que mettrait l'un des pendules à venir de l'origine de l'oscillation simple au point où ils se joignent. Il faut donc mesurer cet arc avec exactitude, afin de déterminer le temps que l'un des pendules mettrait à le parcourir, et ensuite doubler ce temps pour avoir celui que l'on cherche.

Supposons, pour fixer les idées, que les pendules aient un mètre de longueur et ne décrivent que des arcs de 5°, afin d'obtenir des oscillations sensiblement isochrones, cet arc sera alors de 87,266 millimètres; et en supposant le mouvement uniforme, l'arc parcouru en 6''' de temps, sera dix fois moindre ou de 8,73; tel serait donc l'arc moyen qu'il faudrait mesurer avec quelqu'exactitude pour connaître un intervalle de temps de 12'''; mais comme l'arc réel à mesurer est placé à l'une des extrémités de la trajectoire où le mouvement est si lent qu'il est presque nul, l'arc qu'il faudra réellement mesurer avec exactitude pour apprécier un intervalle de temps de 12''', serait extrêmement petit et au-dessous d'un millimètre.

Ainsi dans le cas où l'un des pendules s'échappe 12''' avant l'autre, ils ne se rencontrent que près de l'autre extrémité de la trajectoire, et il sera bien difficile, pour ne pas dire impossible, de reconnaître leur rencontre, car avant et après ils paraîtront confondus.

(1) Ces notes sont extraites d'un rapport sur le nouveau chronomètre de M. Barré, par MM. Alavoine, Peuvion et Delezenne, rapporteur.

Note 2.e Ces trois moyens sont, plus loin, abandonnés par l'auteur; dès lors il devient superflu d'en montrer l'inefficacité et de parler de quelques tentatives infructueuses que nous avons faites pour les mettre en pratique. Nous ferons seulement remarquer qu'ils seraient encore insuffisans dans le cas même où l'on ferait osciller un pendule qui bat les demi-secondes, en présence d'un autre qui battrait les secondes entières, et cela pour rendre plus court et presqu'insensible le temps pendant lequel ils paraissent confondus. Dans cette dernière disposition, il serait possible, peut-être, de trouver après quelques tâtonnemens, le lieu de réunion des deux pendules, si ce lieu était fixe; mais comme il est mobile, la difficulté revient réellement à le trouver dès la première rencontre pour le cas où il serait fixe. Or, l'auteur convient que cela est presque impossible.

Note 3.e Pour faire des expériences sur le choc des corps mous, on suspend à des fils des boules de terre glaises imprégnées d'eau et saupoudrées de terre sèche, et quoiqu'elles soient très-molles, et les arcs parcourus très-courts, il y a presque toujours réaction après le choc, à moins que cette réaction, provenant sans doute de l'élasticité de l'eau, ne soit détruite par l'adhérence que contractent les boules trop humides.

Il est incontestable que si la réaction n'était pas à craindre, le nouveau procédé ne soit de beaucoup préférable aux précédens; peut-être même que l'expérience déciderait en sa faveur, si la différence entre l'amplitude du pendule double et celle de l'un des deux n'était pas extrêmement petite dans le cas où il s'agit de mesurer une petite fraction de seconde.

Note 4.e Sans nous arrêter à la difficulté de trouver une chaînette, un fil ou un tissu très-faible, très-léger et surtout inextensible, nous arrivons de suite à celle qui nous paraît insoluble. De deux choses l'une, ou bien la roulette est douée d'une excessive mobilité, et son inertie peut être vaincue par une force

infiniment petite, ou bien son inertie et les frottemens inévitables exigent, pour être vaincus, l'emploi d'une force, très-petite si l'on veut, mais non pas insensible.

Dans le premier cas, la roulette n'oppose point, ou presque point, de résistance au pendule, et une fois en mouvement, elle doit y persévérer sans s'arrêter, ainsi qu'il le faudrait, au moment précis où le second pendule rencontre le premier.

Dans le second cas, la résistance altère le mouvement du pendule, et à ce défaut capital se joint encore le précédent, si la roulette est douée de trop de mobilité.

Convaincu que ce mécanisme ne saurait produire l'effet désiré, nous nous bornerons à remarquer que l'auteur cherche à en tirer parti pour multiplier l'espace à mesurer, en substituant un miroir prismatique droit au miroir plan, ce qui l'engage dans une suite de raisonnemens et de calculs qui prouvent en faveur de cette substitution, mais qui n'atténuent en rien le vice radical que nous avons signalé, vice que l'auteur reconnaît lui-même au paragraphe 47.

Note 5.e Ce dernier moyen, absolument indépendant des pendules, dont il n'altère par conséquent point le mouvement, nous paraîtrait excellent, s'il n'était sujet à un grave inconvénient que voici : Supposons, pour abréger, qu'on puisse fixer sur la lentille du pendule antérieur du corps lumineux, telle, par exemple, que la flamme d'une bougie; la lumière réfléchie par les miroirs ira porter sur le plan des oscillations les images de ces miroirs ; mais la lumière réfléchie une seconde fois par ce plan sera si faible, que son impression sur l'œil, moins intense que celle qu'y produit la lumière du jour réfléchie par le même plan, ne suffira point pour donner la perception de ces images. Il faudrait, pour qu'elles fussent visibles, que le plan fût blanc ou poli, et placé, ainsi que l'œil de l'observateur, dans l'obscurité. D'un autre côté, ce plan des oscillations ne peut être qu'idéal, et les images ne peuvent se projeter que sur un plan matériel parallèle à celui-là, et reculé au-delà de la route des pendules.

Note 6.e L'idée fondamentale du chronomètre de M. Barré nous paraît extrêmement heureuse; elle semble promettre, au premier aperçu, des résultats exacts et faciles à obtenir; mais lorsqu'on descend dans les détails de l'exécution matérielle, on se trouve arrêté par une foule de difficultés qui ôtent l'espérance et font naître le doute.

Tel est au moins l'effet que l'examen du Mémoire a produit sur nous. Il prouve probablement plus contre nous que contre l'auteur, qui, fortement pénétré de son sujet, pourrait peut-être dissiper une partie de nos doutes; mais qui néanmoins ne les dissiperait entièrement qu'en nous rendant témoins d'expériences matériellement faites sur un chronomètre construit d'après ses vues.

Quoiqu'il en soit, l'ouvrage de M. Barré a au moins à nos yeux le mérite d'une tentative très-bien conçue et parfaitement bien exposée, et nous souhaitons que, passant sur nos objections bien ou mal fondées, M. Barré s'occupe de l'exécution de son projet et obtienne un succès complet.

SUPPLÉMENT

AU MÉMOIRE SUR UN NOUVEAU CHRONOMÈTRE,

par M. BARRÉ, *Membre correspondant.*

7 AVRIL 1820.

DANS un Mémoire présenté à la Société, il y a quelques mois, nous avons cherché à établir qu'au moyen de deux pendules égaux mis en mouvement l'un après l'autre, on pouvait rendre appréciable un temps extrêmement court, qui se serait écoulé entre les départs successifs des deux pendules.

Partis à des instans différens relativement à une oscillation entière, ils ne marcheraient pas ensemble, ils se croiseraient alternativement à droite et à gauche de la verticale, jusqu'à ce que leur mouvement fût anéanti par la résistance de l'air et par le frottement.

Pour connaître l'intervalle de temps qui les sépare depuis le commencement des oscillations du second pendule, il suffirait de saisir une de leurs positions; et comme une des plus remarquables est sans doute celle où ils se croisent, ce serait celle-là qu'il faudrait chercher à déterminer. Nous avons fait voir comment, dès la première oscillation du second pendule, celui-ci pouvait se réunir au premier pour n'en former qu'un seul, et que la difficulté se réduisait à mesurer l'amplitude de la trajectoire d'un pendule connu qui oscille actuellement.

Nous avons indiqué quelques moyens d'arriver à ce but, et nous nous proposons, dans ce Supplément, d'en faire connaître deux autres qui paraissent susceptibles d'une grande précision.

Nous avons supposé que, sans nuire à la marche du second pendule dans une seule et unique oscillation, on pourrait le rendre moteur d'une roulette très-mobile sur son axe, laquelle serait entraînée par le déplacement du pendule jusqu'à l'extrémité de sa trajectoire; mais ne pourrait être ramenée dans le

sens inverse. Le chemin ou l'arc qu'elle aurait parcouru serait une fonction très-simple de la trajectoire du pendule, et il resterait à mesurer le déplacement de la roulette d'une manière bien exacte. Il est vrai que la vitesse communiquée par l'action de la force accélératrice du pendule pourrait être cause que la roulette ne s'arrêtât pas en même temps que le pendule; mais d'une part, on peut toujours tenir compte d'un mouvement dont on connaît la cause, et d'un autre côté, il est possible de s'opposer à la vitesse qui pourrait être acquise, en augmentant la résistance de l'air contre la roulette au moyen d'un régulateur : car cette résistance additionnelle serait très-limitée, puisque la plus grande vitesse du pendule est bornée à être due à une hauteur au-dessous d'un millimètre, tandis que la quantité de mouvement du pendule, ainsi que le bras de levier à l'extrémité duquel il agit contre la roulette, ont des limites bien moins étroites. (1)

Que l'on tienne compte de l'espace décrit en plus, par la roulette au moyen de la vitesse acquise, ou que l'on s'y oppose,

(1) On pourrait bien soumettre à l'analyse ce problème, mais il y entrerait nécessairement quatre indéterminées relatives aux dimensions du pendule et de la roulette; ce sont 1.° le coefficient (m) du quarré de la vitesse dans l'expression de la résistance de l'air sur le pendule; 2.° le coefficient (m') analogue et relatif à la roulette; 3.° la quantité (f) relative au frottement dans le pendule, et (f') quantité analogue relativement à la roulette.

Or, ces quatre quantités ne peuvent être que des résultats d'expérience. On ne peut calculer *à priori* quelles devraient être les quantités (m') et (f') pour que la roulette s'arrêtât d'elle-même aussitôt qu'elle serait abandonnée par le pendule, en supposant même que l'on connût (m) et (f.) Mais lorsque le chronomètre proposé aura pu être établi, il ne sera peut-être pas encore très-facile de découvrir la loi que suivent les quantités (m) (m') (f) (f'), en variant les formes et les dimensions du pendule et de la roulette; mais du moins la possibilité s'en laisse apercevoir, et ce serait encore une application bien importante du nouvel instrument.

on peut toujours faire remplir à cette roulette les fonctions d'un cercle répétiteur, et mesurer l'arc décrit dans son mouvement par un arc 2, 4, 8, 16....n fois plus grand que lui.

On décrira la manière dont on peut se servir du cercle répétiteur en cette occasion, en faveur de ceux qui n'auraient pas cette opération bien présente à l'esprit.

Sur le limbe du cercle il y aurait deux lunettes, dont l'une, fixée sur le diamètre passant par le point de division zéro, et l'autre mobile au centre du cercle.

En se ménageant une ouverture qui permette de diriger un rayon visuel sur un objet éloigné et hors du local où se trouve le chronomètre, et prenant ce point pour celui de départ, on répétera l'arc qui aura été décrit par la roulette autant de fois que l'on voudra, en cette manière :

1.° Les deux lunettes réunies seront dirigées ensemble avant le départ des pendules sur l'objet extérieur.

2.° L'oscillation du pendule (B) fera déplacer le cercle répétiteur d'un arc N, et au moyen d'un fil à plomb ou de toute autre ligne verticale mobile qu'on placera le plus loin possible du centre du cercle, on remarquera bien exactement le point sur lequel se dirige l'une ou l'autre lunette, en faisant coïncider avec son propre fil celui de l'à-plomb.

3.° On ramènera la lunette mobile sur le point extérieur, et les deux lunettes feront alors entre elles un angle N.

4.° On fera décrire au cercle répétiteur un nouvel angle N du même côté, ce qui sera facile au moyen de la lunette mobile qui, entraînée par le cercle, sera arrêtée avec lui par l'observateur lorsque cette lunette sera exactement dans la position que vient d'abandonner la lunette fixe ; ainsi le point zéro du limbe aura décrit un arc = 2 N.

5.° Après avoir assuré la nouvelle direction de la lunette fixe par une seconde ligne verticale, on ramènera la lunette mobile sur le point extérieur, alors les deux lunettes feront entre elles un angle = 2 N.

6.° On fera de nouveau mouvoir le limbe, comme il a été dit, N.° 4, et il aura décrit un arc $= 4N$.

En répétant cette opération 3, 4, 5....n fois, on fera décrire successivement à ce dernier point des arcs 4, 8, 16....2^n N. Enfin, mesurant le dernier arc et le divisant par son coefficient, on aura la valeur de l'arc simple N.

Cet arc 2^n N, ou son complément $360° \pm 2^n$ N, ne se mesurerait point sur le limbe du cercle répétiteur, mais par des moyens trigonométriques. Ainsi, pour déterminer l'angle compris entre les deux rayons visuels, on les prolongerait, autant que possible, dans le local où serait le chronomètre; on mesurerait ces deux rayons s'ils n'étaient connus d'avance, puis la ligne joignant leurs extrémités, et on calculerait l'angle opposé à cette ligne; c'est celui dont on a besoin.

Mais on peut toujours faire en sorte que l'arc 2^n N soit aussi grand, ou l'arc 360 ± 2^n N aussi petit que l'on voudra, et mesurables dans telle partie que l'on voudra du local où l'on opère. La connaissance de la situation de la roulette, après son déplacement par le pendule, est donc facile à acquérir par ce moyen.

Mais c'est trop s'étendre sur un sujet qui ne présente aucune difficulté; nous passerons au second moyen que nous avons promis, c'est-à-dire, de trouver l'origine dont serait parti un pendule *connu* qui oscille maintenant; et par le mot *connu*, on entend que l'on sait parfaitement quelle résistance il éprouve de la part de l'air et du frottement, ou du moins quelle loi suit le décroissement successif de ses oscillations relativement à leur étendue, et combien il fait d'oscillations entre deux points quelconques de la plus grande trajectoire possible.

Nous supposerons encore que ce pendule est à secondes, que la longueur du pendule simple est, par conséquent, de $0,^m 00384$, mais que cependant il est prolongé de manière à ce que son extrémité inférieure, qui est terminée par une pointe très-aiguë, soit à deux mètres du point de suspension, et qu'elle oscille devant un arc de cercle gradué comme on voudra.

Ce problême serait moins difficile, si le frottement pouvait être regardé comme nul. Dans ce cas, si l'angle initial, ou l'angle du départ de la première oscillation d'un pendule, est représenté par (a), celui de la deuxième oscillation, à partir de l'autre côté de la verticale, le serait par a $\left(1 - \frac{4\,ama}{3}.\right)$ Dans cette formule, extraite de la mécanique de Poisson, (*a*) représente la longueur du pendule simple; (*m*) est le coefficient indéterminé qui multiplie le quarré de la vitesse dans l'expression de la résistance de l'air.

La valeur de l'angle restant à décrire après un nombre (n) d'oscillations d'un même côté de la verticale, serait représenté par a $\left(1 - \frac{4\,ama}{3}\right)^{n}$.

Si l'on connaissait la valeur de (*m*), on calculerait le nombre d'oscillations que devrait faire le pendule pour arriver successivement de l'angle a aux angles a', a'', a''',.... et o, ou bien, comptant le nombre des oscillations qui s'écouleront avant que le pendule arrive au repos, on déterminerait ensuite la valeur de (*m*), et l'on connaîtrait la quantité dont les oscillations décroissent successivement; mais il serait fort long et peut-être fort difficile de compter bien juste le nombre d'oscillations d'un pendule libre. Car, arrivé très-près de la verticale, les oscillations sont presque imperceptibles : il serait donc plus facile et plus expéditif de compter le nombre d'oscillations qui s'écoulent avant d'arriver aux arcs a', a'', a''', etc., ce qui fournira les équations

$$a' = a\left(1 - \frac{4\,ama}{3}\right)^{n'},$$

$$a'' = a\left(1 - \frac{4\,ama}{3}\right)^{n''},$$

$$a''' = a\left(1 - \frac{4\,ama}{3}\right)^{n'''}, \text{ etc.}$$

Les nombres d'oscillations écoulées n', n'', n''', etc., N,

correspondant aux arcs a — a', a — a'', a — a''', etc., o, on déduira de ces deux équations une valeur approchée de (m), et cette approximation sera d'autant plus exacte, que le nombre des équations sera plus considérable, ou que les angles a', a'', a''', etc., seront plus petits; ayant donc la valeur de (m), on trouvera celle de (n) lorsque $a = o$.

Mais que le frottement existe ou non, il sera toujours possible de compter les oscillations, et de remarquer la diminution de leur amplitude sur l'arc de cercle gradué, et de dresser une table de leur nombre o, n', n'', n''',.... N, correspondant aux arcs a, a — a', a — a'', a — a''',.... o. Cette table servira à faire connaître le point où les deux pendules se sont réunis, lorsque l'on saura le nombre d'oscillations effectuées entre ce premier point et un autre pris à volonté.

Supposons, pour fixer les idées, que le frottement étant nul, le coefficient (m) soit $= 7^{\text{mill.}}\,50$, le pendule étant d'ailleurs tel qu'on l'a dit, page 5, alors le nombre N d'oscillations d'un même côté de la verticale serait $= 5531$, c'est-à-dire que le pendule partant de l'angle initial 2°, 30', ou $150^{\text{min.}}$, ferait 10662 oscillations avant d'arriver au repos. Ainsi son mouvement durerait 2 h. 57' 42". (1) Supposons encore que l'arc de cercle, qui est de $150^{\text{min.}}$ de part et d'autre de la verticale, soit divisé en trente parties égales de 5 en 5 minutes.

Cela posé, le pendule (A) ayant été mis en mouvement, et étant bientôt suivi du pendule (B), convenons que leur rencontre se fasse entre les arcs 60 et $55^{\text{min.}}$. On observera combien le pendule composé fera d'oscillations d'un même côté de la verticale avant de finir sa trajectoire sur la division $55^{\text{min.}}$, ou le plus

(1) Un pendule très-ordinaire oscille librement plus d'une heure; et, d'un autre côté, celui qui a servi à fixer la longueur du pendule qui bat les secondes à l'Observatoire de Paris, ferait encore des oscillations sensibles au microscope après vingt-quatre heures écoulées. Il n'est donc pas très-difficile d'en obtenir un qui marche pendant trois heures.

près possible. Ce nombre pourra être = 9; mais on trouvera sur la table dont on a parlé plus haut, que le pendule aurait fait 232 oscillations décroissantes avant d'arriver ou de finir sa trajectoire sur la division 55 min. Si toutefois il était parti de l'origine de 150 min., par conséquent il n'en eût fait que 232—9=223, pour arriver au point où il s'est formé, toujours dans la même supposition. La table indiquera que le nombre 223 oscillations répond à l'arc de 57', 40". Ce serait donc là le point où se serit faite la rencontre des deux pendules. Il en résulterait que le premier pendule (A) serait parti 0", 42 ou bien 1" 58 avant le second (B), selon que la rencontre se sera faite du côté opposé à celui du départ des deux pendules, ou du même côté, par rapport à la verticale.

Mais si le pendule ne faisait que deux oscillations après s'être formé, et qu'il se trouvât ensuite sur la division 70 minutes, comme ce nombre répond à 176 oscillations, il s'en suivrait que le pendule se serait formé sur un nombre de minutes correspondant à 174 oscillations. Ce nombre correspond lui-même à l'arc de 70', 61, et cet arc aux temps 0", 35 et 1", 65.

Comme nous nous proposons de présenter bientôt à la Société un Mémoire sur la manière dont on pourrait employer le nouveau chronomètre pour mesurer la force de la poudre à canon, par la durée de sa combustion dans un tube vertical et fermé à son extrémité inférieure, et que ce moyen est fondé sur le nombre d'oscillations qui resteraient à faire au pendule pour arriver au repos, il nous semble inutile pour le moment de nous étendre davantage sur cet objet.

Nous ferons remarquer cependant que puisqu'il y a beaucoup de moyens de connaître la position relative de deux pendules égaux qui ne sont pas partis en même temps de la même origine, il est vraisemblable qu'il s'en trouvera au moins un bon dans la pratique ; cela suffit d'abord pour que le chronomètre proposé soit utile dans certaines circonstances : de là à devenir nécessaire, il n'y aura plus qu'un pas à faire.

EXTRAIT

DU RAPPORT SUR LE SUPPLÉMENT AU MÉMOIRE SUR UN NOUVEAU CHRONOMÈTRE;

par MM. ALAVOINE, PEUVION *et* DELEZENNE, *rapporteur.*

16 JUIN 1820.

TOUTES les fois qu'il s'agit d'apprécier une petite quantité inaccessible à nos moyens naturels, à nos sens, il faut ou renoncer à connaître cette qualité, ou la mesurer le moins inexactement possible, à l'aide de quelqu'instrument combiné de telle sorte, qu'en mesurant sur lui, ou par lui, certaines quantités accessibles à nos sens, on puisse ensuite, par un calcul court et facile, remonter à la quantité inconnue. Tel est l'effet et le but du microscope, du thermomètre, du comparateur, de la balance, de la pendule, et une foule d'instrumens ingénieux. Mais si la difficulté de consulter l'instrument ou de mesurer ses indications, est aussi grande, ou du même ordre que celle qu'on se propose de résoudre par son secours, on doit y renoncer, s'il n'est pas possible de le perfectionner.

Nous n'affirmons pas que le chronomètre de M. Barré soit tout-à-fait dans ce dernier cas : on ne saurait trop faire l'éloge des efforts ingénieux que fait M. Barré, pour mettre son instrument hors des atteintes de la critique scientifique. Mais si nous rendons justice au talent éminent de notre savant confrère, si nous admirons l'idée-mère de son projet, nous ne pouvons nous dispenser de dire que, dans notre opinion, ce chronomètre ne fera jamais connaître d'une manière commode et suffisamment approchée, la fraction de seconde qu'il est destiné à mesurer.

Dans le Supplément dont nous avons à rendre compte, l'auteur revient à l'idée d'une roulette très-mobile, et dont

le mouvement, causé par celui de l'un des deux pendules du chronomètre, peut servir à faire connaître la fraction de seconde que l'on cherche. M. Barré avait déja donné différens moyens de mesurer avec quelqu'exactitude ce mouvement de la roulette; mais quand même ces moyens ne seraient susceptibles d'aucune difficulté, il nous suffit, pour tout détruire, que le principe qui y conduit soit impraticable ou susceptible de difficultés insolubles. Or, nous croyons avoir suffisamment fait connaître celles qui sont attachées à l'emploi de cette roulette. L'auteur voulait d'abord qu'elle fût excessivement mobile, et par conséquent très-légère; aujourd'hui, il propose de la charger d'un limbe gradué et armé de deux lunettes pour en faire un cercle répétiteur; mais comme M. Barré passe à un autre procédé, nous l'y suivrons sans nous arrêter à celui-ci.

Ce procédé, extrêmement ingénieux, consiste à déterminer la fraction de seconde inconnue, en comptant le nombre d'oscillations que fait le pendule double pendant que sa trajectoire diminue d'une quantité donnée.

Quand même le calcul appliqué à ce procédé reposerait sur des données certaines et conduirait à un résultat suffisamment exact, nous pensons que l'observation directe qui doit fournir la base de ce calcul, n'est pas susceptible d'être faite avec assez de justesse, pour amener une connaissance même approchée de la fraction de seconde.

En effet, le pendule double et composé qui bat les secondes, aura, selon l'intention de M. Barré, 2 mètres de longueur. Son extrémité inférieure oscille en présence d'un arc de cercle gradué, ses excursions sont de 150' de chaque côté de la verticale. Cela posé, puisque le pendule bat les secondes, il fera en trois heures 10800 oscillations. Dans la première, son extrémité inférieure parcourra un arc de 5°, long de 174,5328 millimètres. Tous les points de la moitié de cet arc, ou de 87,2664, seront successivement l'extrémité de la trajectoire, ce qui fera un

déplacement moyen de 0,4848 par minute, ou de 0,808 par cent oscillations. Il sera donc impossible de juger du moment où l'extrémité du pendule atteindra telle ou telle division de l'arc gradué, puisqu'on pourra se tromper d'au moins trente oscillations, non seulement sans savoir dans quel sens on se trompe, mais même sans savoir si on se trompe. En un mot, le déplacement de l'extrémité de la trajectoire nous paraît aussi difficile à mesurer que la quantité même qu'il s'agit de déterminer, et à ce caractère, nous reconnaissons sinon l'insuffisance de l'instrument, au moins celle du procédé.

Notre jugement pourra paraître sévère, mais nous ne l'offrons à la Société et à l'auteur que comme une opinion : nous souhaitons sincèrement qu'elle soit erronée.

NOTE

SUR LE NOUVEAU CHRONOMÈTRE DE M. BARRÉ;

par M. DELISLE, *Membre correspondant.* (1)

5 OCTOBRE 1821.

Je supposerai d'abord, pour plus de simplicité, qu'il ne s'agit, pour le moment, que de mesurer en secondes et parties de seconde le temps écoulé entre le commencement et la fin d'un phénomène à observer. Dans ce cas, l'instrument se composerait de deux pendules égaux, dont le mouvement de chacun serait entretenu par un mécanisme semblable à celui de nos horloges. Les deux pendules, placés l'un devant l'autre à une petite distance et parfaitement réglés, seraient munis chacun d'un cadran et d'une aiguille pour marquer les secondes; le bruit des échappemens, se confondant en un seul et même coup, assurerait de la simultanéité des oscillations, et d'ailleurs l'attraction des lentilles entre elles achèverait de rendre ces oscillations parfaitement isochrones, ou au moins si près de l'être, que l'homme le plus exercé les jugerait telles.

La lentille de chaque pendule porterait, dans sa partie inférieure, une petite lame fort mince et cependant solide, située dans un plan vertical passant par les centres de gravité des pendules supposés en repos, et perpendiculaire aux plans d'oscillations : cette lame aurait à peu près la forme d'un grattoir de bureau.

(1) M. Delisle, frappé des longueurs et des difficultés attachees à l'usage du chronomètre de M. Barré, a proposé, dans la Note qu'on va lire, un mécanisme propre à fixer en quelque sorte le temps pendant lequel une observation aurait lieu, afin de se procurer le loisir de le mesurer ensuite exactement.

Immédiatement au-dessous de chaque pendule et à une très-petite distance de la lame dont on vient de parler, serait un arc en cuivre ou limbe curviligne, ayant pour centre le point de suspension du pendule, et divisé en arcs inégaux parcourus en temps égaux par le pendule. Une partie de la largeur de ce limbe serait occupée par une suite de lames perpendiculaires à sa courbure, placées à des distances égales les unes des autres, et dont les tranchans seraient horisontaux. Pour déterminer ces distances, on remarquera que la longueur du pendule qui bat les secondes, depuis le point de suspension jusqu'à la pointe de la petite lame qui fait partie de la lentille, sera à peu près de $1,^{m}05$; que ce rayon décrirait une demi-circonférence de $3,^{m}298$ de développement, et qu'une trajectoire de 5° développée aurait à peu près $0,^{m}091$. Rien ne s'opposerait donc à ce que les petites lames du limbe fussent placées à 5' de degré l'une de l'autre, puisque l'espace entre chacune serait encore de 150 millimètres : elles correspondraient ainsi, *tant plus, tant moins,* à chaque tierce de temps.

Maintenant si, au moyen d'une touche à baseule ou à ressort, on procure au support du limbe un mouvement brusque d'ascension, une des lames du limbe engagera celle de la lentille et arrêtera le pendule au moment précis du commencement de l'observation. Le second pendule, disposé exactement comme le premier, étant arrêté de même au moment où l'observation finit, on n'aura plus qu'à comparer la situation de l'un à celle de l'autre pour connaître exactement le temps écoulé pendant la durée du phénomène.

J'ai dit ci-dessus que, dans la supposition d'une trajectoire de 5°, les lames du limbe se trouvaient à 1,50 millimètres l'une de l'autre; ainsi il est évident que si, au lieu d'une seule lame sous la lentille, on en mettait deux à un millimètre l'une de l'autre et à distance égale de chaque côté de la place qu'occuperait la lame unique, ces deux lames s'engageraient ou ensemble, ou

séparément, entre les lames du limbe, ce qui donnerait la situation du pendule de 2' 30" en 2' 30" de degré, et de 30"" en 30"" de temps, sauf la différence causée par l'irrégularité de la vitesse du pendule, et que la division du limbe en parties inégales, parcourues en temps égaux, indiquerait avec précision.

Je pense que l'attraction et la vibration qui auraient aidé à obtenir la simultanéité du mouvement des deux pendules, apporterait nécessairement quelqu'altération dans la marche de celui des deux qui continuerait à se mouvoir seul; mais comme cette altération ne saurait être instantanée et que l'instrument n'est destiné qu'à mesurer de très-courts espaces de temps, il me semble hors de doute que cette altération serait absolument insensible.

Il n'est pas besoin d'ajouter qu'il faudrait augmenter l'appareil d'autant de pendules qu'on voudrait fixer d'époques entre le commencement et la fin de l'observation, indépendamment d'un pendule régulateur placé hors de l'influence d'attraction de cet appareil.

Je crois qu'un horloger habile pourrait donner à un certain nombre de pendules un degré satisfaisant de précision : il ne serait pas pour cela indispensable que les trajectoires eussent précisément la même longueur; il suffirait que les oscillations fussent parfaitement isochrones, sauf à tenir compte de la différence des arcs décrits, en faisant la division des limbes en arcs parcourus en temps égaux, et en disposant, sur ces mêmes limbes, les lames destinées à arrêter les pendules.

EXTRAIT

DU MÉMOIRE SUR UN NOUVEAU MOYEN D'ESTIMER LA FORCE DE LA POUDRE A CANON;

par M. BARRÉ, *Membre correspondant.*

15 SEPTEMBRE 1820.

1. TOUTES les éprouvettes connues sont fondées sur ce principe, que la force de la poudre à canon, comme toute autre force, est proportionnée aux effets qu'elle peut produire. Pour connaître celle de la poudre, il s'agirait donc de pouvoir mesurer quelques-uns de ses effets; mais jusqu'à ce jour, on n'a pu éloigner de la cause immédiate, d'autres causes qui lui sont étrangères et qui en altèrent les résultats. Prenons pour exemple l'éprouvette de l'artillerie, la meilleure parmi celles que l'on connaît, à l'exception de celle de d'Arcy, qui doit être plus sensible et plus vraie.

2. Le mortier-éprouvette est trop connu pour qu'il soit besoin d'en donner la description : on se contentera de rappeler une partie des causes qui diminuent ou augmentent plus ou moins la portée du globe, portée d'où l'on conclut toujours, et souvent à tort, la force absolue de la poudre qui l'a produite, et qui n'a fait qu'imprimer au globe certaine vitesse initiale que l'on ne connaît que par le calcul, c'est-à-dire que l'on ne connaît point. (a)

Le mortier ne peut être exactement conforme à un modèle donné, qu'autant qu'il n'a pas encore servi, et l'on ne sait pas,

(a) On connaîtra cette vitesse quand on le voudra. Cela n'est guère plus difficile pour l'éprouvette que pour le canon. Ce moyen d'estimer la force de la poudre serait plus exact que celui de la portée; mais alors l'éprouvette ne serait plus à l'usage de tout le monde : ne suffirait-il pas qu'elle fût à l'usage de tous les officiers d'artillerie?

ou l'on ne veut pas, tenir compte de la diminution des portées par l'accroissement des diamètres de l'âme, de la chambre ou de la lumière. (b)

Les globes. S'il est possible de les faire tous égaux en poids et en diamètre, on ne s'est pas encore avisé de vérifier si le centre de gravité est bien le même que le centre de figure, ni de rechercher quelle est la situation et la longueur de la ligne qui joint ces deux centres que l'on ne sait point réunir. (c) Cette ignorance est cause que l'on ne peut expliquer une foule d'anomalies qui paraissent dépendre de cette ligne et de sa situation, par rapport à l'axe du mortier, et qui se manifestent non seulement en passant d'un globe à un autre, mais encore en se servant du même globe.

La poudre. Elle ne remplit pas toujours la chambre de l'éprouvette de manière à ne laisser aucun vide entre elle et le globe; ce vide existe souvent, et si l'on ne sait apprécier son influence sur la portée, du moins sait-on bien que cette influence est considérable. (d)

(b) L'effet de l'accroissement des diamètres de l'âme, de la chambre ou de la lumière, sur la portée, est susceptible d'être soumis au calcul: on en trouve des exemples dans Lombard, mais surtout dans les ouvrages d'Euler. Il est vrai que la théorie suppose que les accroissemens sont fort petits; mais s'il n'en était pas ainsi, l'éprouvette serait hors de service, par ce fait même. Or, rien n'empêche de dresser des tables du décroissement successif des portées du globe, occasionné par l'accroissement des diamètres du mortier.

(c) L'emploi des oscillations isochrones et leurs formules résoudront ce problême quand on voudra.

(d) Certes, si une connaissance est facile à acquérir, c'est bien celle-ci; il ne faut pour cela ni calcul, ni théorie.

Mais qui empêcherait d'avoir un long cylindre d'un diamètre beaucoup plus petit que celui de la chambre, et de remarquer exactement à chaque coup d'épreuve la hauteur qu'occupe dans ce tube la charge de poudre qui va être versée dans l'éprouvette? quel temps cette opération prendrait-elle? quelle dépense occasionnerait-elle?

La plate-forme. Il est extrêmement difficile d'obtenir que l'axe du mortier fasse bien exactement et toujours le même angle de 45 degrés avec le plan de la plate-forme, et que ce plan soit et demeure toujours parfaitement horisontal et également privé d'élasticité.

L'état de l'atmosphère. Tout est à considérer dans l'atmosphère, relativement à la vitesse et à la direction du globe qui le traverse. La force élastique de l'air qui dépend de sa densité et de son degré d'humidité, la direction du vent, sa force, sont autant de causes qui ne permettent pas de comparer les résultats obtenus dans des saisons, des heures, et des lieux différens. (e)

3. Comment donc reconnaître de combien chacune de ces modifications, de ces circonstances altère les portées, ou bien même dans quelles limites elles peuvent influencer les effets de l'explosion de la poudre sur le globe de l'éprouvette?

4. Mais non seulement le mortier-éprouvette ne peut faire connaître avec certitude quelle est la meilleure de deux poudres données et très-comparables sous le rapport de la fabrication, elle est insensible même lorsqu'elle compare des poudres de dosages bien différens. Ceux qui voudront lire le 9.e Mémoire sur la poudre à canon, par M. Proust (*Journal de Physique*, Mars 1814), seront convaincus de cette vérité. On ne citera de ce Mémoire que quelques lignes.

et n'en résulterait-il pas souvent un trait de lumière sur la cause de la divagation de l'éprouvette?

(e) Ce serait encore une chose très-utile pour l'artillerie, et en même temps pour la physique expérimentale, que de constater par des expériences bien faites, l'influence des variations de l'atmosphère sur les portées du globe de l'éprouvette. Manque-t-on de moyens d'aucune espèce pour les faire? n'en a-t-on pas, au contraire, en surabondance? ne pourrait-on pas les faire en vingt endroits à la fois? et quelle en serait la dépense? Quelques barils de poudre.

Il dit, page 135 : « Dans l'année 1785, Letort fait fabriquer » trois poudres avec les dosages suivans :

» Salpêtre.	75	75	75
» Charbon	12 ½	10	7 ½
» Soufre.	12 ½	15	17 ½

» Demander trois compositions plus différentes, plus éloignées » de se ressembler, il serait difficile de les imaginer, et quels » en sont les résultats? les voici : c'est que les neuf épreuves » qu'on en fit ne sortirent point du cercle étroit de 109 à » 102 toises de portée. » Et page 188 : « Letort fait fabriquer » deux poudres que voici :

» Salpêtre. . . 75	Charbon. . . 15	Soufre. . . 0
» Id. . . . 75	Id. . . . 15	Id. . . . 10

» Portée commune, 112 toises, etc. » Page 180, il se demande pourquoi la plupart des changemens de proportions ne sont pas capables d'affecter les portées de l'éprouvette. « C'est, » dit-il, que tous les dosages modernes, resserrés comme ils le » sont aujourd'hui entre des limites très-rapprochées, ne dif- » fèrent pas assez entre eux pour qu'ils puissent influencer » d'une façon marquée un débandement de fluides aussi impé- » tueux, aussi véhément que celui de l'explosion, pour que la » différence qu'il y a d'un dosage à l'autre puisse ajouter, ôter, » ou faire varier en quelque chose la somme des mouvemens » qu'un aussi fougueux essor est dans le cas d'imprimer à un » projectile : il y a trop de disproportion, en un mot, entre » d'aussi grands effets et une si petite cause. »

5. Il résulterait de toutes ces observations : 1.° que les éprouvettes connues et qui sont toutes fondées sur le même principe, sont des instrumens peu propres à juger sainement, et dans tous les cas, entre une bonne et une mauvaise poudre, et qu'ainsi, le principe, bon en lui-même, de juger de la cause par les effets, n'est pas applicable dans cette circonstance; 2.° que l'éprouvette de l'artillerie particulièrement, et telle

qu'elle est aujourd'hui, n'est point du tout capable de faire faire le moindre progrès à la fabrication de la poudre à canon.

Il serait sans doute plus convenable de juger la cause par elle-même, sans avoir égard à ses effets sur des corps étrangers : voyons donc s'il ne se trouverait pas quelques moyens faciles, ou du moins praticables.

6. Ce qui fait succéder immédiatement à la combustion de la poudre à canon cette force extraordinaire qu'on lui connaît, ce sont les gaz qui se forment par la combustion même, avec une promptitude telle, que plusieurs savans ont regardé cette combustion comme instantanée. Plus il y a de gaz produits dans un même temps, plus ce temps est court, et plus ces gaz ont de véhémence, de force, pour surmonter et détruire les obstacles qui s'opposent à leur extension, plus ce développement rapide doit avoir de puissance contre ces obstacles. Il s'agirait donc de mesurer la quantité des gaz produits par une certaine quantité de poudre et dans un temps donné, mais très-court, ou bien de mesurer le temps que dure la combustion de cette même poudre, dans des circonstances semblables (f) ou du moins comparables à celles qui la font détonner, c'est-à-dire renfermée dans un tube de dimensions convenables et parfaitement résistant. (g)

(f) On ne contestera pas sans doute cette corrélation entre la quantité de gaz produits en des temps très-courts, par la combustion de poudres semblables et ces temps eux-mêmes. Le rapport entre ces deux principes sera mesurable sur une échelle quelconque, qui sera la même pour toutes les poudres semblables.

Mais en passant d'une poudre nitrique à une poudre muriatique, par exemple, cette relation pourrait bien n'être pas exactement la même; alors il faudra en mesurer le rapport sur une autre échelle. Cependant l'analogie qui règne entre la manière d'agir de l'une et l'autre poudre, démontre suffisamment que les deux échelles, au moins, seront comparables.

(g) Il doit exister pour chaque calibre d'arme à feu, une grosseur

Le premier de ces moyens est fort difficile, surtout pour ceux qui ne sont pas de très-habiles chimistes; le second est beaucoup plus traitable, et il est le but de l'appareil qu'on se propose de décrire ici.

7. Que l'on se représente, fixé d'une manière invariable, un tube métallique, vertical, cylindrique, ouvert à sa partie supérieure, fermé à sa base, et percé à jour de deux petits trous (*a*) et (*b*) horisontaux, dirigés perpendiculairement à l'axe du tube, à peu de distance de l'une et l'autre extrémité, ou mieux peut-être, percé simplement de deux lumières qui ne traverseraient pas le tube, et qui cependant rempliraient le même objet;

Que l'on fasse passer à travers, ou qu'on applique contre ces deux petites ouvertures, un fil très-fin, mais solide, et pourtant très-combustible, arrêté par un bout en un point fixe, et dont l'autre bout, passant sur une petite poulie de renvoi, suspende à son extrémité un poids (A), et l'autre un poids (B), d'une pesanteur convenable, et au-dessus d'un plan horisontal à très-peu de distance de ces poids ;

Enfin, qu'on remplisse de poudre le tube, et que l'on y mette le feu par la tranche supérieure : arrivé en (*a*), le feu rompra le premier fil, le poids (A) tombera, il sera suivi du poids (B) aussitôt que le feu sera parvenu en (*b*), et si court que soit le temps du passage de (*a*) en (*b*), il sera rendu sensible par

de grains de poudre, telle que la portée de cette arme soit plus grande avec cette poudre qu'avec toute autre, d'un grain plus fin ou plus gros : une éprouvette, quelle qu'elle soit, ne peut résoudre ce problême; et il faudra toujours connaître le grainé de la poudre, indépendamment de son degré de force donné par l'éprouvette, pour savoir à l'usage de quelle arme cette poudre convient le mieux. On devrait donc classer les poudres par N.os relatifs à la grosseur de leurs grains, et si l'on indiquait ce N.o sur les barils, et que l'on y joignît sa densité, on éviterait plus d'erreurs, peut-être, que si l'on s'en rapporte seulement à la portée.

la chûte successive des deux corps égaux (A) et (B) sur le plan horisontal. Mais quel est le chronomètre qui mesurera ce temps? Encore, si le choc successif des corps A et B sur le plan se répétait un certain nombre de fois, cette mesure serait plus facile à trouver. La solution du problême tiendrait donc à répéter un certain nombre de fois la trace de la combustion, car cette durée est, ou doit être égale à l'intervalle de temps qui a séparé la chûte des corps A et B.

8. Pour satisfaire à cette condition, imaginons qu'à ces deux corps libres on substitue deux pendules égaux, écartés de la verticale d'une même quantité et du même côté, retenus par les deux mêmes fils que ci-dessus, (h) lesquels doivent être d'une même longueur et rendus libres de la même manière, c'est-à-dire par la combustion de la poudre.

Après cette combustion, les oscillations des deux pendules, que je suppose isochrones, se répéteront un grand nombre de fois, et l'intervalle de temps qui les sépare sera, si non toujours, du moins fort long-temps, le même. (i) Et si l'on peut saisir instantanément une de leurs positions, on saura combien le pendule A avait d'avance sur le pendule B, lorsque celui-ci est devenu libre, et par conséquent quelle a été la durée de la combustion : la difficulté se réduirait ainsi à déterminer une des positions du double pendule.

9. Admettons, pour le moment, que le pendule B venant à se croiser avec le pendule A, se réunisse à lui, et qu'il en résulte un seul et unique pendule; nous le nommerons C, ou l'indicateur, et nous supposerons que son extrémité oscille devant un arc de cercle de 5 degrés, divisé en 60 parties égales, de 5 en 5 minutes.

(h) Par cette disposition, les deux poulies de renvoi sont inutiles.

(i) Pour que ce temps fût toujours le même, il faudrait que les deux pendules raccourcissent leurs oscillations de la même quantité dans le même temps, c'est-à-dire que le frottement et la résistance de l'air fussent les mêmes pour les deux.

10. On sait qu'au moment de la réunion, les deux pendules auront la même vitesse. (j) Ils peuvent et doivent avoir la même masse, leur mouvement se fait en sens opposés, ces deux corps peuvent être privés d'élasticité; ainsi la destruction du mouvement peut être complète, et l'indicateur oscillerait à partir d'un nouvel angle initial, mais variable.

11. Si l'on connaissait l'origine de la trajectoire du nouveau pendule C, on obtiendrait le temps que l'on cherche en doublant celui qu'il aurait fallu à l'un des deux composans, pour arriver de son origine à celle du pendule composé (k), et le problême se trouverait ainsi réduit à mesurer l'étendue de la trajectoire d'un pendule *connu* qui oscille maintenant, afin d'en conclure l'origine.

12. Mais avant d'aller plus loin, faisons voir que la réunion des deux pendules en un seul, ainsi que toutes les conditions demandées (10), sont moins difficiles à obtenir qu'on pourrait le penser.

Que l'on se représente ces deux pendules en repos dans la verticale, très-rapprochés, mais ne se touchant pas, et que l'intervalle qui sépare les deux lentilles qui ont un poids assez considérable, soit rempli par un disque de peau, de cuir, de drap, de liége, ou de toute autre matière très-peu ou point élastique, solide, mais de beaucoup plus legère que celle dont

(j) A la rigueur, cette égalité n'a lieu que si les deux pendules partent en même temps des deux extrémités opposées de la trajectoire, et si d'ailleurs l'angle initial est absolument le même; mais la différence peut être rendue insensible, en affaiblissant les obstacles qui s'opposent au mouvement continuel.

(k) C'est-à-dire que si l'on nomme T le temps cherché ou l'intervalle entre les départs des deux pendules t et t', celui qu'il a fallu aux pendules A et B pour venir de l'extrémité de leur dernière trajectoire au point où ils se sont rencontrés, on aura $T = 2t$ ou $2t'$, selon que la rencontre aura eu lieu au-delà ou en-deçà de la verticale, par rapport au point de départ du pendule B.

les lentilles sont formées; que ce disque soit coupé en deux parties égales par un plan vertical passant par les centres d'oscillations des deux pendules; enfin qu'une moitié soit adhérente au pendule A et l'autre au pendule B, et que l'on réduise l'une et l'autre parties au strict nécessaire.

13. Par cette disposition, il est clair que les deux pendules peuvent bien s'écarter l'un de l'autre dans un sens, mais que le mouvement individuel leur est interdit dans l'autre.

14. Supposons maintenant qu'ils soient tous deux écartés d'un même côté de la verticale; que le pendule A, devenant libre seul, décrive une portion de sa première ou de sa deuxième trajectoire; et qu'ensuite le pendule B, devenu libre à son tour, s'échappe, le rencontre et se réunisse à lui.

15. Dans cet instant, il y aura bien réellement un choc entre les deux parties du disque; mais la plus grande vitesse que puisse acquérir un de ces pendules, étant due à une hauteur au-dessous d'un millimètre, ce choc sera presque insensible, et comme d'ailleurs ils ont la même masse, et qu'au moment de la rencontre des centres d'oscillations, leurs vitesses seront égales, (*note* j), il y aura même quantité de mouvement de part et d'autre, et leurs directions étant opposées, ce mouvement sera détruit, (l) si de plus le choc déjà si faible a lieu entre deux corps privés d'élasticité. Mais toutes ces conditions peuvent avoir lieu en même temps, comme nous venons de le voir, ou comme nous le verrons par la suite. Nous pouvons

(l) Cependant, comme les oscillations des deux pendules ne se font pas dans un même plan, le choc aura lieu en-dehors des plans des verges de suspension, d'où il résultera un petit mouvement de torsion qu'il paraît impossible d'éviter totalement; mais si les pendules ne se séparent pas après le choc, ce mouvement sera presque aussitôt anéanti que produit : on peut d'ailleurs l'affaiblir par la manière de suspendre les lentilles, et surtout en leur donnant peu d'épaisseur, dût-on augmenter leur diamètre en proportion.

donc revenir à mesurer l'amplitude de la trajectoire du nouveau pendule ou de l'indicateur.

16. Puisque ce pendule est *connu* (11), on sait combien il ferait d'oscillations avant que de s'arrêter, s'il partait de tel ou tel point de l'arc de 2° 30', ou, ce qui est la même chose, quel qu'en soit l'angle initial. Il suffirait donc de le laisser aller, si les oscillations ne devenaient pas imperceptibles, et de les compter. Au moyen de ce nombre, une table dressée à l'avance fera connaître l'angle initial dont ce pendule a dû partir : mais il est inutile d'attendre qu'il soit parvenu au repos pour connaître son origine ; il suffit d'observer le moment où sa trajectoire sera resserrée entre des limites choisies, et de compter ses oscillations depuis sa formation jusqu'à cette limite ; la table fera connaître le reste. Le moment où le pendule arrivera sur ce point, pourra s'observer à l'aide d'une bonne loupe et d'une pointe très-aiguë qui terminerait le pendule prolongé autant que le besoin l'exigerait, ou que les localités le permettraient, ou enfin par d'autres moyens qui sont faciles à imaginer.

Que l'on interpose un corps quelconque entre le pendule oscillant et la vue, de manière à ne laisser à découvert que l'une des deux extrémités des trajectoires qui se succèdent et diminuent à chaque oscillation, la forme de ce corps importe peu, pourvu que sa face latérale, du côté où l'on observe le raccourcissement des oscillations, soit dans un plan passant par l'axe de suspension du pendule, et par l'œil de l'observateur. Après quelques oscillations, le pendule disparaîtra totalement derrière ce corps, et comme il n'y a pas de moyen terme entre voir et ne pas voir, on saura précisément combien le pendule a fait d'oscillations depuis son origine jusqu'au moment où il a cessé de paraître, ou jusqu'au point où est situé actuellement l'obturateur. Il est vrai que l'extrémité du style qui termine le pendule a toujours une certaine épaisseur,

d'où il doit résulter dans le nombre d'oscillations une erreur en plus, si petite qu'elle soit; mais cette épaisseur est connue, et l'on sait parfaitement aussi en combien d'oscillations le pendule parcourrait le petit espace occupé par le style au point de l'arc de 2° 30' dont il est ici question : il faudra déduire la moitié de ce nombre calculé, de celui qui aura été compté, et l'on aura le nombre exact des oscillations faites depuis un point, dont la situation est inconnue, jusqu'à un autre point donné de position. etc., etc.

MÉMOIRE SUR L'ARÉOMÉTRIE;

par M. Delezenne.

16 mars 1821.

Il est assez souvent arrivé qu'à un instrument métrique connu et désigné par le nom de son auteur, on en a substitué un autre mieux conçu, plus sensible, atteignant mieux le but, et qu'on a aussi désigné par le nom de son auteur; mais il est arrivé aussi quelquefois que le désir de donner son nom à un instrument, en a fait introduire qui ne différaient point essentiellement de ceux déjà connus, et qui n'offraient pour toute innovation qu'un déplacement dans certains points de départ, ou même qu'un autre nombre de divisions égales entre les extrémités d'une échelle adoptée; et comme en général ce nombre de divisions est arbitraire, on voit qu'on peut ainsi multiplier à l'infini, et selon son caprice, ces innovations qui ne sont que ridicules quand l'instrument est purement scientifique, mais qui deviennent dangereuses quand il s'applique à des intérêts commerciaux.

C'est surtout en aréométrie que ce désordre a fait le plus de progrès, et l'on pourrait citer plus de vingt auteurs et constructeurs qui ont inventé leur aréomètre. L'un quelconque de ces instrumens, plongé dans deux liqueurs différentes, peut faire distinguer, à la vérité, quelle est la plus dense des deux; mais c'est à cela seulement que se borne son rôle. Tous ces aréomètres plongés dans le même liquide y tiennent un langage différent, et aucun n'en indique la densité comparée à celle de l'eau distillée, et à zéro de température. Chacun d'eux serait utile, si le constructeur l'accompagnait d'une courte notice indiquant les bases de construction que son caprice lui a fait

arbitrairement adopter, afin qu'on pût le vérifier et calculer des tables de densités correspondantes à chacun de ses degrés; mais bien loin de prendre ce soin ou de remplir ce devoir, il semble, au contraire, vouloir faire un secret du caprice ou du motif mercantile qui l'a guidé dans le choix de ces bases. On sent d'ailleurs qu'on renoncerait à l'usage de ces instrumens plutôt que de calculer péniblement une table pour celui qu'on emploierait en remplacement d'un autre cassé par accident.

Il est donc de nécessité urgente d'adopter un mode unique de construction et de graduation, afin que tous les aréomètres soient comparables, et que des tables rigoureusement calculées leur soient applicables dans tous les cas.

En attendant que le gouvernement mette fin au désordre, en fixant les bases de la construction de l'aréomètre considéré comme instrument de mesurage pour le commerce; en attendant qu'un savant, ou qu'une réunion de savans, obtienne par sa seule influence ce que l'autorité aurait le droit d'exiger, je hasarderai d'exposer mes idées sur la réforme devenue indispensable.

La principale cause du désordre dont je me plains, prend sa source dans une comparaison implicite, mais déplacée, entre des choses tout-à-fait différentes, et qui n'ont rien d'analogue. On a voulu dans la construction de l'aréomètre, imiter celle du thermomètre, en cherchant deux points fixes qui déterminassent les extrémités de l'échelle. La constance de la température, au moment de la fusion et de l'ébullition des corps, offrait tout naturellement divers points fixes propres à rendre tous les thermomètres comparables, et l'on s'est fort sagement arrêté à ceux de la glace fondante et de l'eau bouillante; mais ni l'art ni la nature ne nous offrent rien de semblable pour fixer les termes de l'échelle aréométrique. En effet, aucun liquide autre que l'eau et le mercure ne peut être amené par une opération facile et sûre à un degré de pureté ou de densité parfaitement

constante ; et comme la trop grande densité du mercure ne peut être prise pour l'un des termes extrêmes de l'échelle aréométrique, on se trouve restreint à une seule densité fixe, savoir, celle de la glace fondante. Cette densité étant celle à laquelle on compare toutes les autres, détermine tout naturellement l'un des termes fixes de l'échelle aréométrique ; mais comme il y a des liquides plus denses et d'autres moins denses que l'eau à la température de la glace fondante, on est dans la nécessité de se procurer deux autres liquides propres à déterminer deux autres termes fixes. Or, quand même on serait sûr de les trouver dans les produits de certaines distillations soignées et dans les dissolutions saturées de certains sels, on tomberait dans l'inconvénient d'avoir deux échelles qui ne feraient point partie d'une seule, et par conséquent deux systèmes différens : un pour les liquides d'une densité supérieure à celle de l'eau, et l'autre pour les liquides d'une densité inférieure.

Beaumé semble avoir senti cet inconvénient et avoir cherché à l'éluder, en prenant pour termes fixes la densité de l'eau pure à la température de la glace fondante, et la densité à la même température d'une dissolution d'une partie en poids de muriate de soude pur et sec dans neuf parties d'eau ; mais indépendamment de la difficulté de composer cette liqueur de manière à être sûr d'obtenir toujours la même densité, indépendamment de l'impossibilité de conserver à cette liqueur évaporable une densité constante, cette méthode a l'intolérable défaut de trop rapprocher les deux termes fixes, et, par suite, de multiplier par 4 dans l'aréomètre pour les esprits, et par 7 dans l'aréomètre pour les acides, l'erreur qu'on n'est pas certain d'éviter en prenant au compas la distance entre les termes fixes, en sorte que deux de ces aréomètres construits avec les mêmes soins apparens, peuvent différer de 1 à 2 degrés dans leurs indications quand ils sont plongés, par exemple, dans l'acide sulfurique très-concentré.

Ce n'est donc pas dans l'imitation de la construction du thermomètre que l'on peut trouver les bases de la construction de l'aréomètre, et les méthodes variées que l'on peut proposer pour rendre cette comparaison praticable, ne feraient que masquer la difficulté sans la vaincre entièrement.

La construction de l'aréomètre doit être indépendante de toute comparaison; elle doit exclusivement dépendre et se déduire des usages auxquels on le destine; et la division de son échelle, par cela même qu'elle est arbitraire, doit se conformer à la division décimale de notre numération. De plus, l'instrument doit être unique; et pour qu'il puisse servir dans tous les cas qui peuvent se présenter, l'une des extrémités de son échelle doit correspondre à une densité un peu inférieure ou tout au plus égale à celle du liquide le plus léger, c'est-à-dire, à environ 0,7, et l'autre extrémité doit correspondre à une densité un peu supérieure, ou tout au moins égale à celle du liquide le plus pesant, à l'exception du mercure, c'est-à-dire, à environ 2.

La différence entre ces deux densités est 1,3, dont la centième partie est 0,013; or, l'instrument, pour être utile, doit avoir assez de sensibilité pour faire apprécier, d'un degré au suivant de son échelle, une différence moyenne entre les densités correspondantes, d'environ 0,003. Donc il faudrait diviser l'échelle au moins en quatre cents parties égales. D'ailleurs, pour être appréciable, chaque degré ne peut avoir une étendue moindre d'un millimètre, ainsi l'échelle aurait au moins une longueur de 40 centimètres. Il convient encore de donner à la tige un diamètre d'environ 5 millimètres, afin de faciliter la gravure des chiffres et des degrés de l'échelle à la surface extérieure de la tige, ou de faciliter l'introduction du rouleau de papier sur lequel l'échelle est tracée, si l'instrument est construit en verre.

Cherchons, d'après ces conditions imposées par la nature même du sujet, quels sont les dimensions et le poids de cet

aréomètre, afin de reconnaître si sa construction est possible. Dans nos calculs, nous ferons d'abord abstraction de l'air déplacé par la tige, plus tard nous aurons égard à l'influence du poids de cet air déplacé.

Soient donc

P le poids absolu de l'aréomètre BG; (planche 3, fig. 1.re) D, δ, d la densité du liquide dans lequel il plonge jusqu'à C, E, F; m, n, n' le nombre des divisions de l'échelle de F en C, de F en E, et de E en C;

R le rayon du cylindre qui forme la tige;

π le rapport de la circonférence au diamètre;

V le volume BC.

On aura

$$VD = P,$$
$$V\delta + \pi R^2 n'\delta = P,$$
$$Vd + \pi R^2 n'd + \pi R^2 nd = P.$$

Ces trois équations donneront, en ayant égard à ce que $m = n' + n$,

$$V = \pi R^2 m \frac{d}{D-d'},\ \delta = \frac{mDd}{n'D + nd}\ (1),\ n' = \frac{(D-\delta)\,d}{(D-d)\,\delta}\,m;$$

---

(1) Si l'on représente la densité variable δ par y et l'abscisse n' par x', l'équation

$$\delta = \frac{mDd}{n'D + nd}$$

deviendra, en faisant $n = m - n' = m - x$, et l'origine des coordonnées étant au point C,

$$\left(x' + \frac{md}{D-d}\right) y = \frac{mDd}{D-d};$$

et si l'on transporte l'origine au-dessous du point C, à une distance $\frac{md}{D-d'}$, on aura, en faisant $x' + \frac{md}{D-d} = x$, $xy = \frac{mDd}{D-d'}$, équation à l'hyperbole rapportée à ses asymptotes.

et si l'on fait $m = 40$ centimètres, $D = 2$, $d = 0,7$ et $R = 0,25$ centimètres, on tirera des équations précédentes

$$V = 4,229 \text{ centimètres cubiques,}$$
$$VD = P = 8,458 \text{ grammes,}$$
$$\pi R^2 m = 7,854 \text{ centimètres cubiques,}$$
$$V + \pi R^2 m = 12,083 \text{ centimètres cubiques.}$$

Or, le poids d'un tube de verre long de 40 centimètres et de 5 millimètres de rayon, ou de 7,857 centimètres cubiques de volume, diffère peu de 8 grammes : donc le poids de l'aréomètre entier, ayant 12,087 centimètres cubiques de volume, sera à peu près de 10 à 12 grammes ; il sera certainement supérieur à celui de 8gr.,46 qu'il devrait avoir ; ainsi il ne pourrait point recevoir de lest, et, plongé dans un liquide dont la densité serait 2, il enfoncerait au-delà du point C et chavirerait.

Ainsi l'aréomètre universel en verre est pratiquement impossible ; et quand même il serait facile de le construire, soit avec le verre, soit avec une autre substance, l'excessive longueur de sa tige y ferait renoncer. Cependant il est vraiment le seul aréomètre qui remplisse complètement les conditions du problème. Rien d'arbitraire n'y est introduit. Le choix des densités aux extrémités de l'échelle peut, à la vérité, éprouver quelques modifications, mais on ne peut s'écarter sensiblement de celui que nous avons fait, et qui nous a été dicté par la nature même des choses. Si des raisons et des obstacles s'opposent à la construction de l'aréomètre universel, on peut au moins le décomposer en plusieurs parties. On peut lui substituer 4 aréomètres *centigrades*, dont l'échelle de chacun aurait environ 10 centimètres de longueur, et serait divisée en cent parties égales ou degrés.

Le premier serait gradué depuis 0°, au haut de sa tige, jusqu'à 100° au bas ; le second depuis 100° au haut de sa tige, jusqu'à 200° au bas ; le troisième de 200° à 300°, et le quatrième de 300° à 400°.

Comme on peut prendre pour d et D d'autres valeurs peu

différentes de 0,7 et 2, on pourra peut-être faire tomber la densité $D' = 1$ de l'eau sur l'une des divisions de l'aréomètre universel, et par conséquent à l'une des extrémités de l'échelle de deux des quatre aréomètres centigrades consécutifs. Cherchons d'abord avec les nombres 0,7 et 2 à quel degré de l'aréomètre universel répond cette densité de l'eau : nous le trouverons par l'équation

$$n' = \frac{(D - \delta)\, d}{(D - d)\, \delta},$$

qui donne $n' = 215°,384$.

Choisissons donc d et D de manière que $n' = 200°$; la relation cherchée entre d et D est alors

$$\frac{200}{400} = \frac{(D - 1)\, d}{(D - d)\, 1}, \text{ ou } D + d = 2\, D\, d.$$

Si l'on fait toujours $D = 2$, il vient $d = \frac{2}{3} = 0,6666.....$, ce qui convient parfaitement.

D'après cela, on aura pour les densités aux termes 0°, 100°, 200°, 300° et 400° de l'aréomètre universel, ou aux extrémités des échelles des quatre aréomètres centigrades qui le remplacent, les valeurs respectives

$$\frac{2}{3},\ \frac{4}{5},\ 1,\ \frac{4}{3},\ 2.$$

Le premier aréomètre indiquerait donc de 0° à 100° les densités depuis $\frac{4}{6} = 0,66666$, qui est un peu inférieure à celle de l'éther sulfurique rectifié, jusqu'à $\frac{4}{5} = 0,8$ qui approche beaucoup de celle 0,81118562 (1) de l'alcool absolu à zéro.

Le deuxième donnerait de 100° à 200° les densités depuis celle de l'alcool absolu jusqu'à celle de l'eau, et servirait pour les vins, les eaux-de-vie et les huiles.

Le troisième servirait de 200° à 300° pour les dissolutions

(1) Ce nombre 0,81118562 est un résultat d'opérations très-soignées.

salines et les acides végétaux et animaux, depuis 1 jusqu'à $1\frac{1}{3} = 1,333....$

Et le quatrième pour les acides minéraux concentrés, depuis $1\frac{1}{5}$ à 300°, jusqu'à 2 à 400°.

La valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$, pour ces aréomètres, devient respectivement

5, 4, 3 et 2,

et la formule générale qui donne les densités correspondantes à tous les degrés de l'aréomètre universel, ou des quatre aréomètres qui le représentent, devient

$$\delta = \frac{400}{600 - n} = \frac{400}{200 + n},$$

et fournit la table suivante :

TABLE des densités correspondantes aux degrés de l'aréomètre universel.

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
0	0,6667	18	0,6873	36	0,7092	54	0,7326
1	0,6678	19	0,6885	37	0,7105	55	0,7339
2	0,6689	20	0,6897	38	0,7118	56	0,7353
3	0,6700	21	0,6908	39	0,7130	57	0,7366
4	0,6712	22	0,6920	40	0,7143	58	0,7380
5	0,6723	23	0,6932	41	0,7156	59	0,7394
6	0,6734	24	0,6944	42	0,7169	60	0,7407
7	0,6746	25	0,6956	43	0,7182	61	0,7421
8	0,6757	26	0,6969	44	0,7194	62	0,7435
9	0,6768	27	0,6981	45	0,7207	63	0,7449
10	0,6780	28	0,6993	46	0,7220	64	0,7463
11	0,6791	29	0,7005	47	0,7233	65	0,7477
12	0,6802	30	0,7017	48	0,7247	66	0,7491
13	0,6814	31	0,7030	49	0,7260	67	0,7505
14	0,6826	32	0,7043	50	0,7273	68	0,7519
15	0,6838	33	0,7055	51	0,7286	69	0,7533
16	0,6849	34	0,7067	52	0,7299	70	0,7547
17	0,6861	35	0,7080	53	0,7313	71	0,7562

Degrés	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
72	0,7576	110	0,8163	148	0,8850	186	0,9662
73	0,7590	111	0,8180	149	0,8869	187	0,9685
74	0,7605	112	0,8197	150	0,8889	188	0,9707
75	0,7620	113	0,8214	151	0,8909	189	0,9732
76	0,7634	114	0,8231	152	0,8929	190	0,9756
77	0,7648	115	0,8248	153	0,8949	191	0,9780
78	0,7663	116	0,8265	154	0,8969	192	0,9804
79	0,7678	117	0,8282	155	0,8989	193	0,9828
80	0,7692	118	0,8299	156	0,9008	194	0,9852
81	0,7707	119	0,8316	157	0,9029	195	0,9877
82	0,7722	120	0,8333	158	0,9050	196	0,9901
83	0,7737	121	0,8351	159	0,9070	197	0,9926
84	0,7752	122	0,8368	160	0,9091	198	0,9950
85	0,7767	123	0,8386	161	0,9111	199	0,9975
86	0,7782	124	0,8403	162	0,9132	200	1,0000
87	0,7797	125	0,8421	163	0,9153	201	1,0025
88	0,7812	126	0,8439	164	0,9174	202	1,0050
89	0,7828	127	0,8456	165	0,9195	203	1,0076
90	0,7843	128	0,8475	166	0,9217	204	1,0101
91	0,7859	129	0,8493	167	0,9238	205	1,0127
92	0,7874	130	0,8511	168	0,9259	206	1,0152
93	0,7890	131	0,8529	169	0,9281	207	1,0178
94	0,7905	132	0,8547	170	0,9302	208	1,0204
95	0,7921	133	0,8565	171	0,9324	209	1,0230
96	0,7937	134	0,8584	172	0,9346	210	1,0256
97	0,7952	135	0,8603	173	0,9368	211	1,0283
98	0,7968	136	0,8621	174	0,9390	212	1,0309
99	0,7984	137	0,8639	175	0,9412	213	1,0336
100	0,8000	138	0,8658	176	0,9434	214	1,0363
101	0,8016	139	0,8677	177	0,9456	215	1,0390
102	0,8032	140	0,8696	178	0,9479	216	1,0417
103	0,8049	141	0,8715	179	0,9501	217	1,0444
104	0,8065	142	0,8734	180	0,9524	218	1,0471
105	0,8081	143	0,8753	181	0,9547	219	1,0499
106	0,8197	144	0,8772	182	0,9569	220	1,0526
107	0,8114	145	0,8791	183	0,9592	221	1,0554
108	0,8130	146	0,8811	184	0,9615	222	1,0582
109	0,8147	147	0,8830	185	0,9639	223	1,0610

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
224	1,0638	262	1,1834	300	1,3333	338	1,5267
225	1,0667	263	1,1870	301	1,3378	339	1,5326
226	1,0695	264	1,1905	302	1,3423	340	1,5385
227	1,0724	265	1,1941	303	1,3468	341	1,5444
228	1,0753	266	1,1976	304	1,3513	342	1,5504
229	1,0782	267	1,2012	305	1,3559	343	1,5564
230	1,0811	268	1,2048	306	1,3606	344	1,5625
231	1,0840	269	1,2085	307	1,3652	345	1,5686
232	1,0870	270	1,2191	308	1,3699	346	1,5748
233	1,0899	271	1,2158	309	1,3746	347	1,5810
234	1,0929	272	1,2195	310	1,3793	348	1,5873
235	1,0959	273	1,2235	311	1,3841	349	1,5936
236	1,0989	274	1,2270	312	1,3889	350	1,6000
237	1,1019	275	1,2308	313	1,3937	351	1,6064
238	1,1050	276	1,2346	314	1,3986	352	1,6129
239	1,1080	277	1,2384	315	1,4035	353	1,6194
240	1,1111	278	1,2423	316	1,4085	354	1,6260
241	1,1142	279	1,2461	317	1,4135	355	1,6326
242	1,1173	280	1,2500	318	1,4185	356	1,6393
243	1,1204	281	1,2539	319	1,4235	357	1,6461
244	1,1236	282	1,2579	320	1,4286	358	1,6529
245	1,1268	283	1,2619	321	1,4337	359	1,6598
246	1,1299	284	1,2658	322	1,4389	360	1,6667
247	1,1331	285	1,2698	323	1,4441	361	1,6736
248	1,1364	286	1,2739	324	1,4493	362	1,6807
249	1,1396	287	1,2780	325	1,4545	363	1,6878
250	1,1428	288	1,2821	326	1,4598	364	1,6949
251	1,1461	289	1,2862	327	1,4652	365	1,7021
252	1,1494	290	1,2903	328	1,4706	366	1,7094
253	1,1527	291	1,2945	329	1,4760	367	1,7168
254	1,1561	292	1,2987	330	1,4815	368	1,7242
255	1,1594	293	1,3029	331	1,4870	369	1,7316
256	1,1628	294	1,3072	332	1,4925	370	1,7391
257	1,1662	295	1,3115	333	1,4981	371	1,7467
258	1,1696	296	1,3158	334	1,5037	372	1,7544
259	1,1731	297	1,3201	335	1,5494	373	1,7621
260	1,1765	298	1,3245	336	1,5152	374	1,7699
261	1,1799	299	1,3289	337	1,5209	375	1,7778

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
376	1,7877	383	1,8434	390	1,9047	397	1,9704
377	1,7937	384	1,8519	391	1,9139	398	1,9802
378	1,8018	385	1,8605	392	1,9230	399	1,9901
379	1,8100	386	1,8692	393	1,9323	400	2,0000
380	1,8182	387	1,8779	394	1,9417		
381	1,8265	388	1,8868	395	1,9512		
382	1,8349	389	1,8957	396	1,9607		

Quand un aréomètre est successivement plongé dans deux liquides dont les densités sont D et d, si l'on appelle δ la densité à un point quelconque de l'échelle, et si l'on fait des expériences dans le vide, nous savons qu'on a

$$\delta = \frac{m\,\mathrm{D}\,d}{m\,d + n'(\mathrm{D} - d)}.$$

Mais si l'on fait l'expérience dans l'air, cette valeur devient

$$\delta_1 = \frac{m\,\mathrm{D}(d - \mathrm{A}) + n'\,\mathrm{A}(\mathrm{D} - d)}{m(d - \mathrm{A}) + n'(\mathrm{D} - d)};$$

elle se déduit des équations suivantes, dans lesquelles A représente la densité de l'air, et b la longueur de la portion FG de la tige.

$$\mathrm{V}\,\mathrm{D} + \pi\mathrm{R}^2 n'\,\mathrm{A} + \pi\mathrm{R}^2 n\,\mathrm{A} + \pi\mathrm{R}^2 b\,\mathrm{A} = \mathrm{P},$$
$$\mathrm{V}\,\delta_1 + \pi\mathrm{R}^2 n'\,\delta_1 + \pi\mathrm{R}^2 n\,\mathrm{A} + \pi\mathrm{R}^2 b\,\mathrm{A} = \mathrm{P},$$
$$\mathrm{V}\,d + \pi\mathrm{R}^2 n'\,d + \pi\mathrm{R}^2 n\,d + \pi\mathrm{R}^2 b\,\mathrm{A} = \mathrm{P}.$$

On aura donc, pour connaître l'erreur qui résulte de ce qu'on n'a pas tenu compte du poids de l'air déplacé par la tige, en calculant la table générale,

$$\delta - \delta_1 = \frac{n'(m - n')\,\mathrm{A}}{\left(m\,\dfrac{d}{\mathrm{D} - d} + n'\right)\left(m\,\dfrac{d - \mathrm{A}}{\mathrm{D} - d} + n'\right)}.$$

Telle est la quantité dont il faut chercher le *maximum*.

Sa différentielle égalée à zéro, donne une équation du second degré, de laquelle on tire, toutes réductions faites,

$$n' = \frac{-md(d-A) \pm m\sqrt{Dd(d-A)(D-A)}}{(D-d)(D+d-A)}:$$

et si l'on fait $m = 400$, $D = 2$, $d = \frac{2}{3}$, et $A = 0,00124$, ce qui est la densité de l'air pour une pression, une température et une hygrométricité moyennes, on trouvera $n' = 99,957....$

On voit que le *maximum* a lieu au quart de la longueur de l'échelle, à partir de son extrémité inférieure. Faisant donc $n' = 100$, on trouvera

$$\delta - \delta_{,} = 0,00041384 6.$$

Pour que cette erreur *maximum* fût appréciable par l'aréomètre, il faudrait que les degrés eussent plusieurs millimètres de longueur. En effet, pour $n' = 100$ et $n' = 101$, on a successivement $\delta = 1,3333333$ et $\delta = 1,3289036$; et puisque la différence 0,0044297 répond à un degré, la différence *maximum* 0,00041384 6 répondra tout au plus à un dixième de degré.

L'erreur *maximum* est bien plus faible encore pour chacun des quatre aréomètres centigrades substitués à l'aréomètre universel; elle est respectivement de

0,0000103, 0,0000155, 0,0000258, 0,0000516,

et elle répond au degré

55, 156, 258, 360.

Il est donc inutile de calculer séparément, pour chacun de ces aréomètres, une table de correspondance entre les degrés et les densités, et la table générale sera exacte jusqu'au quatrième chiffre décimal inclusivement.

Je passe aux procédés pratiques pour construire chacun de ces aréomètres.

On ne peut point songer à plonger réellement l'aréomètre dans deux liquides qui eussent exactement les densités des extrémités de l'échelle; pour y suppléer, il faut employer l'eau distillée à 0° de température, et faire varier le poids de l'instrument en augmentant ou diminuant son lest. Si l'aréomètre était construit, il satisferait aux conditions

$$VD + \pi R^2 mA + \pi R^2 bA = P,$$
$$Vd + \pi R^2 md + \pi R^2 bA = P.$$

Soient P' et P les poids qu'il faudrait lui donner pour que, plongé dans l'eau pure à 0 degré de chaleur, il s'arrêtât successivement aux deux limites de l'échelle, alors

$$V.1 + \pi R^2 mA + \pi R^2 bA = P',$$
$$V.1 + \pi R^2 m.1 + \pi R^2 bA = P''.$$

Les deux premières équations donnent, en soustrayant,

$$V = \pi R^2 m \frac{d - A}{D - d};$$

substituant cette valeur dans les trois dernières, il viendra

$$P = \pi R^2 \frac{md(D - A) + bA(D - d)}{D - d},$$

$$P' = \pi R^2 \frac{m(d - A) + A(m + b)(D - d)}{D - d},$$

$$P'' = \pi R^2 \frac{m(D - A) + bA(D - d)}{D - d}.$$

P, P', P'' sont des poids absolus; pour avoir les poids apparens p, p', p'' correspondans, il faut en retrancher le poids du volume d'air égal au volume de l'instrument, lequel poids est évidemment

$$[V + \pi R^2 (m + b)] A = \pi R^2 A \frac{m(D - A) + b(D - d)}{D - d};$$

on aura donc

$$p = \pi R^2 m \frac{(D - A)(d - A)}{D - d},$$

$$p' = \pi R^2 m \frac{(d - A)(1 - A)}{D - d},$$

$$p'' = \pi R^2 m \frac{(D - A)(1 - A)}{D - d};$$

d'où l'on conclura

$$p'' = p' \frac{D - A}{d - A} \quad \text{et} \quad p = p' \frac{D - A}{1 - A}.$$

Donc, pour graduer l'aréomètre, on le lestera d'abord d'un poids suffisant, pour que plongé dans l'eau pure à zéro de température, il enfonce au moins jusqu'à la naissance de la tige. Le point où il s'arrêtera et que l'on marquera, sera la limite inférieure de l'échelle. On pèsera ensuite soigneusement l'aréomètre ; le poids observé sera celui désigné par p'. On multipliera ce poids apparent p' par la quantité $\frac{D - A}{d - A}$; le produit sera le poids apparent p'' qu'il faudra donner à l'instrument pour le plonger de nouveau dans l'eau pure et marquer la limite supérieure de l'échelle.

Cela fait, on multipliera le poids p' par $\frac{D - A}{1 - A}$, et le produit sera le poids apparent p qu'il faudra donner à l'aréomètre pour qu'il soit terminé.

La valeur de V donne

$$\frac{V}{\pi R^2 (m + b)} = \frac{m (D - d)}{(m + b)(D - d)};$$

c'est le rapport du volume du corps de l'instrument au volume de la tige. La connaissance de ce rapport fera éviter de longs tâtonnemens. Comme il n'est qu'un guide pour l'artiste qui

façonne l'aréomètre, on peut y faire $b = 0$ et $A = 0$; il se réduit alors à

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = \frac{d}{D - d}.$$

Appliquons maintenant nos formules aux quatre aréomètres centigrades, nous y ferons $A = 0{,}00124$, et successivement

$$D = 0{,}8, \quad 1, \quad 1\tfrac{1}{3}, \quad 2,$$
$$d = \tfrac{4}{5}, \quad 0{,}8, \quad 1, \quad 1\tfrac{1}{3};$$

et il viendra respectivement

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 5, 4, 3, 2.$$

Ainsi, pour le premier aréomètre, le volume du corps de l'instrument sera quintuple de celui de la tige ; pour le second, il sera quadruple ; triple pour le troisième, et double pour le quatrième. De plus, on aura

pour le premier, $p'' = p' \times 1{,}20037$, $p = p' \times 0{,}799752$,
pour le second, $p'' = p' \times 1{,}25039$, $p = n' \times 1{,}00000$,
pour le troisième, $p'' = p' \times 1{,}33375$, $p = p' \times 1{,}33375$,
pour le quatrième, $p'' = p' \times 1{,}50046$, $p = p' \times 2{,}00124$.

Ceux qui font le commerce d'eau-de-vie ou d'alcool, trouvent dans l'usage de l'aréomètre un guide indispensable pour la détermination des qualités et la fixation des prix de ces liquides. L'aréomètre, appliqué au commerce des vins, lui rendrait le service non moins important de détromper le dégustateur qui peut adopter, comme naturel et de bonne qualité, un vin adroitement falsifié.

On sait en effet que tous les vins naturels et non mélangés ont une densité qui varie selon le terrain et le climat, entre celle du vin de Bourgogne, laquelle répond au 195.e degré de l'aréomètre universel, et celle du vin de Constance, laquelle répond au 230.e degré.

L'aréomètre pour les vins aurait une sensibilité suffisante, si chacun de ces 38°, depuis le 194.e jusqu'au 232.e était divisé en quatre parties égales, chacune d'un millimètre, ce qui donnerait à son échelle une étendue tolérable de 152 millimètres : on aurait alors

$$d = \frac{200}{203}, \quad D = \frac{25}{23}, \quad \frac{V}{\pi R^2 m} = 9{,}68,$$

$$p'' = p' \times \frac{D - A}{d - A} = p' \times 1{,}1034,$$

$$p = p' \times \frac{D - A}{1 - A} = p' \times 1{,}0871.$$

Cet aréomètre serait très-utile aux personnes qui font le commerce de vinaigre, et il mettrait en évidence les différences très-faibles de densité entre les diverses espèces de bières, de cidres, d'acides végétaux, de liqueurs animales, et d'huiles essentielles.

Depuis quelques années, il s'élève des plaintes contre la falsification des huiles grasses cultivées dans le nord de la France. Quand ces huiles, de nature et de prix différens, sont bien mélangées, leur viscosité empêche leur séparation, quoiqu'elles aient des densités différentes; et ce n'est guère qu'en figeant par le refroidissement l'une des parties du mélange, qu'on cherche à découvrir la fraude. Plusieurs négocians m'ont dit avoir essayé sans succès l'usage de l'aréomètre; cela devait être, car l'aréomètre de Cartier dont ils se servaient, n'est pas assez sensible pour annoncer, d'une manière bien distincte, une différence de densité aussi faible que celle qui existe entre les huiles qui peuvent se mélanger.

Ces huiles varient de densité depuis le 160.e degré de l'aréomètre universel, jusqu'au 170.e degré.

L'aréomètre pour les huiles sera très-sensible, si chacun de

ces 10°, depuis le 160.e jusqu'au 170.e est divisé en cinq parties égales, chacune de deux millimètres, ce qui donnera une étendue de 100 millimètres à son échelle.

Alors on aura

$$d = \frac{10}{11}, \quad D = \frac{40}{43}, \quad \frac{V}{\pi R^2 m} = 43;$$

$$p'' = p' \times 1{,}02329, \quad p = p' \times 0{,}93015.$$

En faisant $A = 0$ dans la valeur générale de p'' et de p, et éliminant D et d entre les trois équations

$$p'' = p' \frac{D}{d}, \quad p = p' D, \quad \delta = \frac{m D d}{n' D + n d},$$

on aura

$$\delta = \frac{m p}{n' p'' + n p} = \frac{m p}{m p' + n' (p'' - p')};$$

ce qui conduit au procédé suivant pour calculer une table des densités correspondantes aux degrés d'un aréomètre quelconque dont l'échelle est divisée en parties égales : prenez le poids apparent p de l'instrument, augmentez ou diminuez ce poids, en augmentant ou diminuant le lest, jusqu'à ce que l'aréomètre plongé dans l'eau distillée à la température de la glace fondante y enfonce jusqu'au dernier degré, ou l'un des derniers degrés au bas de la tige. Prenez alors le poids apparent p' et faites de nouveau varier le lest jusqu'à ce que l'instrument plongé dans l'eau y enfonce jusqu'au premier degré, ou l'un des premiers degrés au haut de la tige. Prenez le poids p'' de l'instrument et rendez-lui enfin son poids primitif p. Les nombres p, p', p'' et le nombre m des divisions comprises entre les points extrêmes observés, mis dans la valeur de δ, donneront la densité correspondante au n.ième degré quelconque, compté de haut en bas.

Cette méthode suppose que l'aréomètre peut s'ouvrir. S'il est hermétiquement fermé, il faut le plonger dans deux liquides

dont les densités différentes D et d soient exactement connues; observer le point ou il s'arrête dans ces liquides et calculer δ au moyen de D, d et m, par la formule

$$\delta = \frac{m\,D\,d}{n'\,D + n\,d} = \frac{m\,D\,d}{m\,d + n'\,(D - d)}.$$

En général, au moyen des équations

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = \frac{d}{D - d}; \quad p'\,D = p''\,d; \quad p = p'\,D; \quad \delta = \frac{m\,D\,d}{n'\,D + n\,d},$$
$$\text{et } m = n + n',$$

on résoudra tous les problêmes qu'on peut proposer sur l'aréométrie. Nous donnerons la solution des suivans, parce qu'elle est d'une constante application dans la pratique.

Problême. Parmi un grand nombre d'aréomètres soufflés et non encore gradués, en choisir un qui puisse satisfaire à des conditions données.

Nous n'examinerons que les deux cas suivans : 1.° on donne les limites de l'échelle, ou bien les densités d et D correspondantes aux degrés à inscrire aux extrémités de l'échelle; 2.° on donne le nombre n' de degré, ou la densité δ, d'un point indiqué de l'échelle.

1.° Parmi les aréomètres soufflés, on en choisira un dont le corps paraisse avoir un volume au moins $\frac{d}{D - d}$ fois aussi grand que celui de la tige. La longueur de cette tige doit valoir plus de m fois celle h que l'on veut donner à chaque degré. On lestera l'instrument pour qu'il enfonce dans l'eau pure à 0°, jusqu'un peu au-delà de la naissance de sa tige, et l'on prendra son poids p'. On augmentera son lest pour lui donner le poids $p'' = p'\,\frac{D}{d}$; si alors il enfonce dans l'eau jusque vers l'extrémité de sa tige, il sera d'un bon choix, pourvu toutefois que le poids q de l'instrument privé de lest, soit moindre que son poids définitif $p = p'\,D = p''\,d$. Pour le graduer, on suivra la marche indiquée à la page 61.

2.° Tout instrument pourra servir, pourvu que son poids actuel q soit plus petit, ou tout au plus égal au poids définitif $p = P\delta$. Si l'on veut que l'aréomètre ait une grande sensibilité, il faudra le choisir parmi ceux dont le corps offre un grand volume relativement à celui de la tige. Quant au poids P, on l'obtiendra en lestant l'instrument de manière que plongé dans l'eau pure, il enfonce jusqu'au point dont la position sur sa tige est indiquée, comme le milieu, l'une des extrémités...., etc. Cela fait, on changera son lest pour qu'il enfonce dans l'eau jusqu'à la naissance de sa tige, et l'on prendra son poids p', ce qui donnera $D = \frac{p}{p'} = \frac{P\delta}{p'}$. On fera encore varier son lest pour qu'il enfonce dans l'eau jusque vers l'extrémité supérieure de sa tige, et l'on prendra son poids p'', d'où $d = \frac{p'D}{p''}$. Si les nombres D et d ainsi déterminés ne se trouvent point parmi ceux de la table générale, pages 55, 56, 57 et 58, on prendra dans cette table les nombres les plus voisins, et l'on procédera comme dans le cas précédent.

Réciproquement. L'un quelconque de ces aréomètres soufflés étant donné, reconnaître les conditions auxquelles il peut satisfaire.

On opérera comme précedemment pour déterminer les poids p' et p''. Soit q le poids de l'instrument privé de lest, il faudra que l'on ait

$$q < p'D, \text{ ou } q < p''d', \text{ ou } D > \frac{q}{p'}, \text{ ou } d > \frac{q}{p''}.$$

On pourra donc donner à l'une des densités d ou D une valeur arbitraire comprise entre $\frac{q}{p'}$ et $\frac{q}{p''}$. L'autre densité se déduira de l'équation $dp'' = Dp'$; on achèvera ensuite comme on vient de le dire.

Problême. Souffler un aréomètre qui donne toutes les densités comprises entre les limites données D et d.

Au corps de l'instrument soudez une tige assez longue pour

qu'on ait immanquablement $\frac{V}{\pi R^2 m} < \frac{d}{D-d}$. Par l'ouverture supérieure introduisez dans la tige une fausse échelle : c'est un rouleau de papier divisé en millimètres. Lestez l'instrument pour qu'il enfonce dans l'eau jusqu'à la naissance de sa tige; observez le point de l'échelle où il s'arrête ; prenez exactement le poids p'; lestez de nouveau pour lui donner le poids $p'' = p'\frac{D}{d}$; plongez-le dans l'eau, et observez le point de l'échelle où il s'arrête. Coupez alors l'excédant de la tige, après avoir ôté la fausse échelle; ensuite introduisez et fixez le rouleau de papier sur lequel vous avez tracé la véritable échelle. Lestez l'instrument jusqu'à ce qu'il pèse $p = p'$ D; enfin fermez la tige hermétiquement sans rien diminuer du poids de l'instrument qui alors sera terminé.

Remarque. Ce procédé est tant soit peu erroné, car il suppose que l'air déplacé par la portion enlevée de la tige est d'un poids insensible. Aussi quand cette portion est un peu considérable, faut-il, après l'avoir coupée, refaire les opérations pour déterminer les poids p', p'' et p, et fixer la position des points extrêmes de l'échelle : on les trouvera un peu remontés vers le sommet de la tige.

Dans tout ce qui précède, j'ai supposé que le volume de l'aréomètre ne varie pas. Or, quand il est plongé dans un liquide, il en prend la température, et en conséquence de ce qu'il s'y dilate ou s'y contracte, il s'élève ou s'enfonce trop, et le degré qu'il marque différant de celui qu'il marquerait s'il conservait son volume primitif, ne correspond plus, dans la table, à la véritable pesanteur spécifique du liquide. Il est donc utile de calculer, pour toutes les températures, la différence entre le degré réel et le degré apparent.

Soient donc N = FI de la figure, le degré apparent,

n = FE le degré réel,

t la température,

v la dilatation cubique de la matière de l'instrument,

et enfin $1+vt=B$; il est évident qu'on aura

$$[V+\pi R^2 (m-N)]\, B\, \delta = P;$$

or, $P=[V+\pi R^2 (m-n)]\, \delta$ et $V=\pi R^2 m \frac{d}{D-d}$;

donc

$$N-n=vt\left(\frac{mD}{D-d}-N.\right)$$

Le *maximum* de cette valeur répond à $N=0$, et se réduit à

$$vt\frac{mD}{D-d};$$

elle est respectivement, pour les quatre aréomètres centigrades,

$$600vt,\quad 500vt,\quad 400vt,\quad 300vt.$$

Si l'aréomètre est de verre, $v=0,0000263$, et si l'on fait $t=30°$, on aura

$$0°,47,\quad 0°,39,\quad 0°,32,\quad 0°,24.$$

Si l'aréomètre est en argent, $v=0,0000573$, et si $t=30$, on aura

$$1°,03,\quad 0°,86,\quad 0°,69,\quad 0°,52.$$

Ainsi il sera utile de calculer des tables des valeurs de $M-n$ pour les différens aréomètres, et pour les degrés du thermomètre et de l'aréomètre comptés de cinq degrés en cinq degrés, ou de dix degrés en dix degrés.

On pourrait reprocher au système aréométrique que je viens d'exposer, de donner naissance à quatre aréomètres d'une sensibilité inégale, puisque la valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$ est successivement 5, 4, 3 et 2. Dans l'ordre où elle est établie, cette inégalité est peut-être plutôt un avantage qu'un défaut; car plus un liquide est dense et visqueux, plus il oppose de résistance au mouvement de l'aréomètre, et cette résistance augmente encore

avec le volume de la partie plongée. Si elle est un défaut, il est inévitable dès que l'on veut une série d'aréomètres faisant partie d'un seul aréomètre universel, et dont les échelles contenant le même nombre de divisions égales ou degrés soient des parties égales de l'échelle générale. La raison en est que, pour des degrés égaux, les densités croissent comme les ordonnées d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes, et non par des différences constantes. Mais si l'on consent à ne pas donner le même nombre de divisions à *toutes* les échelles partielles, on pourra faire prendre à chaque aréomètre particulier le degré de sensibilité exigée par l'usage qu'on veut en faire, sans rien changer aux autres conditions du système. C'est ainsi que nous avons construit l'aréomètre pour les vins et celui pour les huiles; ils font partie de l'aréomètre universel, et leurs échelles et leurs tables sont des portions correspondantes de l'échelle et de la table générale.

On pourrait être tenté de fonder un système aréométrique sur le principe séduisant d'une égale sensibilité dans les aréomètres de la série; mais alors on retomberait dans l'arbitraire, puisque rien ne limitant la valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$, chaque artiste en adopterait une qu'il offrirait comme la mieux appropriée aux divers besoins, et le désordre renaîtrait du moyen même que l'on aurait pris pour le faire disparaître. Toutefois, entrons dans les détails de ce système, afin d'en reconnaître les avantages et les autres inconvéniens. Nous appellerons C la valeur constante et arbitraire de $\frac{V}{\pi R^2 m}$, et nous aurons

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = \frac{d}{D-d} = C, \quad \text{d'où} \quad D = d\frac{C+1}{C}.$$

Par conséquent la densité au sommet de l'échelle générale étant d, la densité au sommet du second aréomètre de la série, ou à la base du premier, sera $d\frac{C+1}{C}$. Elle sera donc aux points

de jonction des aréomètres successifs

$$d,\ d\frac{C+1}{C},\ d\left(\frac{C+1}{C}\right)^2,\ d\left(\frac{C+1}{C}\right)^3,\ \ldots\ d\left(\frac{C+1}{C}\right)^4.$$

La valeur de C ne peut guère varier, pour les besoins ordinaires, qu'entre les nombres 2 et 6. En prenant le milieu 4, on aura des aréomètres d'une sensibilité convenable, et les termes précédens deviendront

$$d,\ d\left(\frac{5}{4}\right),\ d\left(\frac{5}{4}\right)^2,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^3,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^4,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^5\ \ldots$$

Il reste à déterminer d. Il peut être choisi de manière à rester inférieur à la densité de l'éther sulfurique, et à placer la densité 1 de l'eau au point de jonction de deux des aréomètres successifs de la série. Il suffit pour cela de faire

$$d\left(\frac{5}{4}\right)^2 = 1,\quad \text{d'où}\quad d = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 0{,}64;$$

alors les termes précédens deviendront

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2,\ \left(\frac{4}{5}\right),\ 1,\ \left(\frac{5}{4}\right),\ \left(\frac{5}{4}\right)^2,\ \left(\frac{5}{4}\right)^3;$$

d'où l'on déduira, en faisant $A = 0$,

$$p'' = p'.\frac{5}{4},\ p'' = p'.\frac{5}{4},\ p'' = p'.\frac{5}{4},\ p'' = p'.\frac{5}{4},\ p'' = p'.\frac{5}{4},$$

$$p = p'.\frac{4}{5},\ p = p'.\ 1,\ p = p'.\frac{5}{4},\ p = p'.\left(\frac{5}{4}\right)^2,\ p = p'.\left(\frac{5}{4}\right)^3.$$

Les cinq aréomètres *centigrades* fournis par ce système sont très-bien appropriés aux divers besoins du commerce et de la science; mais ils exigent que l'on calcule une table particulière pour chacun, parce que leurs échelles, croissant en progression géométrique, ne sont point des *parties égales* de l'échelle générale.

Si l'on avait un procédé mécanique sûr et facile pour diviser une ligne droite en parties inégales et croissantes en progression

géométrique d'une raison donnée, on insérerait quatre-vingt-dix-huit moyens géométriques entre les termes voisins de la série précédente, et les cinq séries qu'on obtiendrait, formeraient encore ensemble une progression géométrique, laquelle serait la table des densités correspondantes aux 500 degrés de l'échelle générale divisée suivant la même loi, et l'on pourrait inscrire ces nombres sur l'échelle même au lieu de ceux-ci, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6.... 500. Mais la division en parties égales étant la seule matériellement praticable avec exactitude, on est contraint d'y avoir recours, et d'insérer soit sur l'échelle même, soit dans une table, les densités correspondantes aux degrés de chacune des cinq échelles divisées en cent parties égales.

Pour n'être pas confondu avec les autres, chacun de ces cinq aréomètres centigrades devrait recevoir une dénomination particulière, tirée du nom des liqueurs dans lesquelles on le consulterait le plus souvent.

Si l'on avait besoin d'un aréomètre beaucoup plus sensible, il pourrait, dans certains cas, faire partie du système, en ce qu'il pourrait faire partie de l'un des cinq qui composent ce système. Par exemple, si l'on demandait un aréomètre pour les huiles, et qui donnât les densités depuis 0,91 jusqu'à 0,93, il pourrait être tiré du second aréomètre dont les densités s'étendent depuis $\frac{4}{5}$ jusqu'à 1; mais si l'on demandait un aréomètre pour les vins, et qui donnât les densités depuis 0,98 jusqu'à 1,09, il ne pourrait pas faire partie du système général, parce qu'il ne pourrait pas faire partie de l'un des cinq aréomètres qui le composent, attendu que les nombres 0,98 et 1,09 ne sont pas compris entre deux termes consécutifs de la suite

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2,\ \frac{4}{5},\ 1,\ \frac{5}{4},\ \left(\frac{5}{4}\right)^2,\ \left(\frac{5}{4}\right)^3.$$

Ce défaut capital suffit seul pour faire rejeter ce système.

On a publié des tables des densités correspondantes aux degrés

de l'aréomètre de Baumé, pour les esprits et pour les acides. Sans rechercher les causes des discordances qu'on remarque en les comparant, soit entre elles, soit avec celles qui suivent, je me bornerai au récit fidèle et abrégé des soins que j'ai pris pour calculer les miennes.

J'ai fait la tare d'un flacon parfaitement nettoyé, rincé à l'eau pure et desséché. Je devais y introduire, tandis qu'il était sur la balance, 522 grammes d'eau distillée et purgée d'air; mais pour restituer la perte du poids de cette eau dans l'air, j'ai dû élever ce poids à $523^{gr},035$, en tenant compte des circonstances atmosphériques au moment de l'expérience. Dans cette pesée et dans les suivantes, j'ai fait usage d'une balance sensible à 2 milligrammes, et de poids étalonnés par M. Fortin; enfin, j'ai fait toutes mes pesées par substitution. Pour avoir cette première pesée exacte, j'ai laissé tomber sur la fin de très-petites gouttes d'eau de la pointe d'une pipette; j'ai eu soin de n'en pas mouiller le col du flacon que j'ai bien bouché. J'ai pesé ensuite 58 grammes de muriate de soude, sec, chaud et pur; il m'a été fourni par M. Robiquet, de Paris. Ce poids a dû être élevé à $58^{gr},061$, à cause de la perte dans l'air. Immédiatement après cette pesée, dont j'ai abrégé autant que je l'ai pu la durée, pour éviter autant que possible l'absorption de l'eau atmosphérique, j'ai versé, au moyen d'un entonnoir, le sel dans le flacon que j'ai bouché de suite et avec force. La dissolution parfaitement transparente s'est opérée en peu d'instans; mais j'ai laissé reposer la liqueur pendant plusieurs mois, avant d'en prendre la pesanteur spécifique. Pour cette dernière opération, j'ai pesé un ballon mince, net, sec et plein d'air; je l'ai ensuite pesé plein d'eau distillée, purgée d'air et amenée à 0° de température par un séjour de vingt heures dans la glace pilée, et à une époque où la température de l'appartement n'était que de quelques degrés au-dessus de zéro. Après l'avoir vidé et desséché, je l'ai pesé plein de la liqueur aréométrique amenée de la même

manière à zéro de température. Au moment de chaque pesée, j'ai observé le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre, et j'ai inscrit dans le tableau suivant tous les nombres ainsi obtenus. Je ferme le ballon au moyen d'un bouchon conique de verre, usé très-doux, parfaitement ajusté, terminé en pointe, et qui expulse une portion du liquide sans introduire d'air.

BALLON.	Poids du ballon.	Baromètre à 15°.	Thermomètre.	Hygromètre.
Plein d'air à 18°	246,013	760,690	18°,0	78°
Plein d'eau pure à 0°. .	758,975	757,550	4°,0	90°
Idem de la liqueur aréométrique à 0°. . . .	798,470	757,100	5°,5	90°

Enfin, j'ai introduit ces nombres dans une formule *rigoureuse* qui m'a donné 1,076892856 pour la densité à zéro de la liqueur aréométrique, et correspondante au dixième degré de l'aréomètre de Baumé pour les acides; la densité de l'eau pure, à zéro de l'aréomètre, et à 0° du thermomètre étant 1. Maintenant, si, dans la valeur générale δ_1, on fait $m = 70$, $d = 1$, $\delta_1 = 1,076892856$, $n' = 60$, et $A = 0,001238227$, on trouvera

$$D = 2,0003329,$$

puis $$\delta_1 = \frac{139,80338524 + n' \times 0,00128227}{69,8906113 + n'};$$

d'où j'ai tiré la table suivante :

TABLE *des densités correspondantes aux degrés de l'aréomètre de Baumé, pour les acides.*

Degrés	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
1	1,007191	0,007295	36	1,346091	0,013069
2	1,014486	0,007402	37	1,359160	0,013329
3	1,021888	0,007511	38	1,372489	0,013591
4	1,029399	0,007622	39	1,386080	0,013866
5	1,037021	0,007736	40	1,039946	0,014142
6	1,044757	0,007852	41	1,414088	0,014433
7	1,052609	0,007972	42	1,428521	0,014731
8	1,060581	0,008093	43	1,443252	0,015038
9	1,068674	0,008219	44	1,458290	0,015254
10	1,076893	0,008345	45	1,473544	0,015784
11	1,085238	0,008474	46	1,489328	0,016019
12	1,093712	0,008612	47	1,505347	0,016369
13	1,102324	0,008746	48	1,521716	0,016729
14	1,111070	0,008886	49	1,538445	0,017091
15	1,119956	0,009030	50	1,555546	0,017486
16	1,128986	0,009178	51	1,573032	0,017883
17	1,138164	0,009327	52	1,590915	0,018295
18	1,147491	0,009481	53	1,609210	0,018722
19	1,156972	0,009640	54	1,627932	0,019162
20	1,166612	0,009803	55	1,647094	0,019619
21	1,176415	0,009968	56	1,666713	0,020093
22	1,186383	0,010139	57	1,686806	0,020585
23	1,196522	0,010314	58	1,707389	0,021092
24	1,206836	0,010500	59	1,728481	0,021621
25	1,217330	0,010677	60	1,750102	0,022168
26	1,228007	0,010867	61	1,772270	0,022737
27	1,238874	0,011061	62	1,795007	0,023371
28	1,249935	0,011261	63	1,818378	0,025902
29	1,261196	0,011466	64	1,842280	0,024584
30	1,272662	0,011676	65	1,866864	0,025288
31	1,284338	0,011892	66	1,892152	0,025901
32	1,296230	0,012116	67	1,918053	0,026694
33	1,308346	0,012544	68	1,944717	0,027416
34	1.320690	0,012579	69	1,972133	0,028200
35	1,333269	0,012822	70	2,000333	

Les bases de construction de l'aréomètre de Baumé, pour les acides, et depuis 0° jusqu'à 70°, sont donc

$$d = 1, \quad D = 2{,}0003329;$$

d'où

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 1, \quad p'' = p' \times 2{,}00157, \quad p = p' \times 2{,}00157.$$

Les bases de construction de l'aréomètre du même auteur, pour les esprits, et depuis 10° jusqu'à 45°, sont 1,076892856 à 0°, D = 1 à 10°, et par suite $d = 0{,}800123$ à 45°; d'où

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 4, \quad \text{et} \quad p'' = p' \times 1{,}25017 \quad \text{et} \quad p = p'.$$

TABLE *des densités correspondantes aux degrés de l'aréomètre de Baumé, pour les esprits.*

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
10	1,000000	0,007089	30	0,875069	0,005432
11	0,992911	0,006989	31	0,869637	0,005363
12	0,985922	0,006891	32	0,864274	0,005299
13	0,979031	0,006796	33	0,858975	0,005233
14	0,972235	0,006701	34	0,853742	0,005171
15	0,965534	0,006610	35	0,848571	0,005108
16	0,958924	0,006520	36	0,843463	0,005046
17	0,952404	0,006431	37	0,838417	0,004987
18	0,945973	0,006346	38	0,833430	0,004927
19	0,939627	0,006261	39	0,828503	0,004869
20	0,933366	0,006177	40	0,823634	0,004813
21	0,927189	0,006096	41	0,818821	0,004756
22	0,921093	0,006017	42	0,814065	0,004702
23	0,915076	0,005938	43	0,809363	0,004647
24	0,909138	0,005861	44	0,801716	0,004594
25	0,903277	0,005787	45	0,800122	0,004542
26	0,897490	0,005712	46	0,795580	0,004491
27	0,891778	0,005640	47	0,791089	0,004440
28	0,886138	0,005570	48	0,786649	0,004391
29	0,880568	0,005499	49	0,782258	0,004341
30	0,875069		50	0,777917	

D'après des renseignemens précis que j'ai obtenus de M. Bongleux, second successeur de Cartier, j'ai calculé la table suivante par la formule générale dans laquelle on tient compte du poids de l'air déplacé par la tige.

Elle est applicable aux aréomètres exactement comparables, fournis par cet artiste à la régie et au commerce.

Elle suppose que l'observation est faite en dessus, c'est-à-dire que l'on observe le degré auquel le liquide s'élève par l'action capillaire le long de la tige.

TABLE des densités correspondantes aux degrés de l'aréomètre de Cartier.

Degrés	Densités.	Différences.	Degrés	Densités.	Différences.
43	0,800000	0,001252	36 1/2	0,833868	0,001359
42 3/4	0,801252	0,001255	36 1/4	0,835227	0,001365
42 1/2	0,802507	0,001259	36	0,836592	0,001369
42 1/4	0,803766	0,001264	35 3/4	0,837961	0,001373
42	0,805030	0,001267	35 1/2	0,839334	0,001378
41 3/4	0,806297	0,001272	35 1/4	0,840712	0,001383
41 1/2	0,807569	0,001275	35	0,842095	0,001387
41 1/4	0,808844	0,001279	34 3/4	0,843482	0,001392
41	0,810123	0,001284	34 1/2	0,844874	0,001396
40 3/4	0,811407	0,001288	34 1/4	0,846270	0,001401
40 1/2	0,812695	0,001291	34	0,847671	0,001405
40 1/4	0,813986	0,001296	33 3/4	0,849076	0,001410
40	0,815282	0,001300	33 1/2	0,850486	0,001415
39 3/4	0,816582	0,001304	33 1/4	0,851901	0,001420
39 1/2	0,817886	0,001309	33	0,853321	0,001424
39 1/4	0,819195	0,001312	32 3/4	0,854745	0,001430
39	0,820507	0,001317	32 1/2	0,856175	0,001433
38 3/4	0,821824	0,001321	32 1/4	0,857608	0,001439
38 1/2	0,823145	0,001325	32	0,859047	0,001444
38 1/4	0,824470	0,001329	31 3/4	0,860491	0,001448
38	0,825799	0,001334	31 1/2	0,861939	0,001454
37 3/4	0,827133	0,001338	31 1/4	0,863393	0,001458
37 1/2	0,828471	0,001342	31	0,864851	0,001463
37 1/4	0,829813	0,001347	30 3/4	0,866314	0,001469
37	0,831160	0,001352	30 1/2	0,867783	0,001473
36 3/4	0,832512	0,001356	30 1/4	0,869756	

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
30	0,870734	0,001478	20 1/4	0,932591	0,001696
29 3/4	0,872217	0,001483	20	0,934293	0,001702
29 1/2	0,873705	0,001488	19 3/4	0,936001	0,001708
29 1/4	0,875199	0,001494	19 1/2	0,937716	0,001715
29	0,876697	0,001498	19 1/4	0,939436	0,001720
28 3/4	0,878201	0,001504	19	0,941163	0,001727
28 1/2	0,879710	0,001509	18 3/4	0,942897	0,001734
28 1/4	0,881224	0,001514	18 1/2	0,944637	0,001740
28	0,882743	0,001519	18 1/4	0,946383	0,001746
27 3/4	0,884268	0,001525	18	0,948136	0,001753
27 1/2	0,885798	0,001530	17 3/4	0,949895	0,001759
27 1/4	0,887333	0,001535	17 1/2	0,951661	0,001766
27	0,888873	0,001540	17 1/4	0,953434	0,001773
26 3/4	0,890419	0,001546	17	0,955213	0,001779
26 1/2	0,891970	0,001551	16 3/4	0,956999	0,001786
26 1/4	0,893527	0,001557	16 1/2	0,958791	0,001792
26	0,895089	0,001562	16 1/4	0,960590	0,001799
25 3/4	0,896656	0,001567	16	0,962396	0,001806
25 1/2	0,898230	0,001574	15 3/4	0,964209	0,001813
25 1/4	0,899809	0,001579	15 1/2	0,966029	0,001820
25	0,901395	0,001584	15 1/4	0,967855	0,001826
24 3/4	0,902982	0,001589	15	0,969689	0,001834
24 1/2	0,904578	0,001596	14 3/4	0,971529	0,001840
24 1/4	0,906179	0,001601	14 1/2	0,973376	0,001847
24	0,907786	0,001607	14 1/4	0,975231	0,001855
23 3/4	0,909388	0,001612	14	0,977092	0,001861
23 1/2	0,911016	0,001618	13 3/4	0,978961	0,001869
23 1/4	0,912640	0,001624	13 1/2	0,980837	0,001876
23	0,914270	0,001630	13 1/4	0,982720	0,001883
22 3/4	0,915906	0,001636	13	0,984611	0,001891
22 1/2	0,917547	0,001641	12 3/4	0,986508	0,001897
22 1/4	0,919195	0,001648	12 1/2	0,988413	0,001905
22	0,920848	0,001653	12 1/4	0,990326	0,001913
21 3/4	0,922509	0,001661	12	0,992245	0,001919
21 1/2	0,924173	0,001664	11 3/4	0,994172	0,001927
21 1/4	0,925844	0,001671	11 1/2	0,996107	0,001935
21	0,927522	0,001678	11 1/4	0,998050	0,001943
20 3/4	0,929205	0,001683	11	0,000000	0,001950
20 1/2	0,930895	0,001690			

THÉORIE ET TRACÉ

DE LA COURBE DU PONT-LEVIS A CONTRE-POIDS SOLIDAIRES;

par M. DELISLE, *Membre correspondant.*

20 AVRIL 1821.

(Pl. 1.re, fig. 1, 2 et 3.) Le tablier de ce pont n'a rien qui le distingue des tabliers ordinaires; il se lève au moyen de deux verges de fer qui, de l'une de leurs extrémités, embrassent chacune un fort boulon fixé au tablier, et de l'autre extrémité, un essieu aussi en fer, terminé à chaque bout par un cylindre et une grande poulie sur laquelle est une chaîne sans fin, destinée à la manœuvre. Les cylindres, invariablement fixés à l'essieu, ainsi que les poulies, roulent sur deux courbes telles que le système est en équilibre dans toutes les situations qu'on peut lui faire prendre.

(Fig. 4.) Les points A, B, C, D, étant donnés de position, ou déterminés par les circonstances ou les localités, ainsi que les dimensions du tablier et la pesanteur des contre-poids, le point C, extrémité de la verge qui unit le centre des contre-poids au point B du tablier, est aussi le point de la naissance de la courbe. Soit T le poids du tablier, d la distance du point A à la verticale passant par le centre de gravité du tablier, et D la distance du même point A à la verticale passant par le point d'attache B, la pesanteur du tablier, supportée d'une part par le tourrillon A, sera exprimée au point B par $\frac{T\,d}{D}$, que nous représenterons par p; soit enfin p' la pesanteur des contre-poids C, telle qu'on ait $p' >$ ou $=$ ou $< p$, ainsi que pourront l'exiger les données primitives.

Cela posé, d'un point E pris sur CB, de manière qu'on ait CE : EB :: $p : p'$ menant l'horisontal EF; considérant la verge CB comme inflexible, sans pesanteur, mobile autour

du poids E, et portant à ses extrémités C et B les poids respectifs p' et p, il est évident que ce système sera en équilibre dans toutes les positions qu'on voudra lui faire prendre autour du point E. Maintenant, si du point E, comme centre, on décrit les arcs BG, CO, les parties BL, CK de ces arcs mesureront le chemin que les points B et C auront parcouru pour arriver dans la position quelconque KL; tirant ensuite les horisontales indéfinies KP, QL, et les droites CK, BL, on aura KE : EL :: CK : BL :: $p : p'$; mais dans les triangles semblables BLQ, CKP, on a CK : BL :: CP : BQ ou HI; on aura donc aussi CP : HI :: $p : p'$, d'où l'on tire $CP = \frac{HI \times p}{p'}$, expression du principe des vitesses virtuelles.

Mais si la verge BC, au lieu de tourner autour du point E, était abandonnée à l'action des poids p et p' et obligée, par son extrémité B, de parcourir une suite de plans inclinés, telle que l'arc BH, dont la hauteur totale est HI, il faudrait présenter à son extrémité C une autre suite de plans, telle que la courbe CM, dont la hauteur totale fût égale à CP; et alors tous les points de la verge KL, se mouvant horisontalement, viendraient occuper la position MH, parallèle à la première. Il est évident que l'équilibre n'aura pas été troublé par ce mouvement, puisqu'on aura toujours $CP = \frac{HI \times p}{p'}$. Il est également évident que puisque tous les points de KL se sont mus horisontalement, EN sera une ligne droite horisontale engendrée par le mouvement du point E. Or, comme ce qui vient d'être dit aurait également lieu en quelqu'endroit de l'arc BV qu'on eût pris le point H, il s'ensuit que le point E de la verge BC n'abandonnera pas l'horisontale EF.

Le tracé de la courbe ne peut plus maintenant offrir de difficulté; en effet, si du point A, comme centre et d'un rayon AR, tel qu'on ait AR : AB :: p : p', on décrit l'arc RU, et qu'après avoir tiré la ligne AH (prolongée s'il est nécessaire), on abaisse les verticales HI et ST, on aura aussi, à cause des

triangles semblables, AST, AHI; AR : AB :: ST : HI, et ST : HI :: p : p'; d'où $ST = \frac{HI \times p}{p'}$, donc ST = CP. Ainsi le point B étant parvenu au point quelconque H de l'arc BV, portant ST de C en P, menant à ce point une horisontale indéfinie et d'une ouverture de compas égale à BC, décrivant du point H un arc de cercle coupant cette horisontale en un point M, ce point M appartiendra à la courbe cherchée, car il est le seul qui soit en même temps commun à l'horisontale PM et à l'extrémité M de la verge HM, dont la longueur est invariable.

Agissant de même pour autant de points qu'on voudra de l'arc BV, on aura autant de points correspondans de la courbe que doit suivre le centre de gravité des contre-poids.

De la propriété qu'a le point E de la verge CB de parcourir une ligne droite horisontale, tandis que son extrémité B, obligée de suivre l'arc BV, l'autre extrémité C décrit la courbe CMX, il résulte une autre manière de tracer cette même courbe. Ayant fait, comme il a été dit ci-dessus, CE : EB :: p : p'; si d'une ouverture de compas égale à EB et d'un point quelconque de l'arc BV (du point H, par exemple), on décrit un arc de cercle coupant l'horisontale EF, cette section donnera un point N de la direction de la verge BC parvenue dans la position HM, et l'extrémité M de la verge sera un des points de la courbe.

Il suit encore de cette propriété qu'en rendant le point E mobile, au moyen d'un cylindre, sur un plan horisontal, le poids *p'*, placé au point C, décrira dans l'espace la courbe CMX, et que par conséquent ce plan horisontal pourra, dans les ponts de petites dimensions, remplacer avantageusement la courbe, à cause de la simplicité de la construction.

La courbe CMX étant le chemin à parcourir par le centre de gravité des contre-poids, on lui mènera une courbe parallèle à une distance égale au rayon du cylindre; cette dernière courbe est celle à exécuter pour obtenir l'équilibre dans toutes les positions qu'on voudra faire prendre au pont.

MÉMOIRE

SUR LE PERFECTIONNEMENT DE QUELQUES MACHINES HYDRAULIQUES, PAR L'EMPLOI DES RÉSERVOIRS D'AIR;

par M. DELISLE, *Membre correspondant.*

5 AVRIL 1822.

LE défaut inhérent à toutes les pompes aspirantes ou foulantes, est l'intermittence du mouvement ascensionnel de l'eau au-dessous et au-dessus du corps de pompe : ce défaut fait perdre une grande partie de la force du moteur, quel qu'il soit, destiné à élever l'eau par leur moyen, puisqu'à chaque coup de piston on est obligé de mettre en mouvement toute la colonne d'eau, sans qu'il reste rien de ce mouvement imprimé qui puisse contribuer à rendre moins pénible le coup de piston suivant.

Différens moyens ont été imaginés pour rendre continu ce mouvement d'ascension de l'eau, et on y est parvenu jusqu'à un certain point, soit en combinant trois pompes agissant successivement sur un même tuyau d'aspiration, soit en employant deux pistons à la fois, mais se mouvant en sens contraire dans le même corps de pompe, soit en se servant d'ailes mues circulairement dans un cylindre au lieu de piston, etc., etc. Mais ces différens moyens, plus ou moins compliqués et d'un établissement coûteux, n'étaient aucunement propres par conséquent à des applications usuelles, et cette machine, si importante par son emploi fréquent dans les premiers besoins de la vie, est restée à peu près dans toute son imperfection primitive.

Lorsqu'une pompe a très-peu de hauteur au-dessus de l'eau

à élever, le défaut que nous cherchons à corriger est peu sensible ; il augmente avec la hauteur verticale du tuyau d'aspiration; et lorsque ce dernier approche de son *maximum* d'élévation, il se fait sentir dans toute son intensité.

Si l'eau était aussi élastique qu'elle l'est peu, l'usage des pompes aspirantes simples serait beaucoup moins pénible, parce que le mouvement, se communiquant de proche en proche, deviendrait à peu près uniforme, malgré l'intermittence des coups de piston, à une certaine distance du cœur de la pompe, ou au moins ne cesserait pas entièrement à la partie inférieure du tuyau d'aspiration, lors même que la pompe serait fort courte.

Lorsqu'une pompe aspirante, ayant peu de hauteur au-dessus de l'eau, le tuyau d'aspiration a néanmoins une longueur considérable, parce qu'on a été obligé de l'incliner fortement pour aller chercher au loin la source qui fournit l'eau, la pesanteur statique de la colonne d'eau est bien véritablement la même que si le tuyau était vertical; mais il n'en est pas ainsi, lorsque cette colonne inclinée doit être mise en mouvement par le jeu du piston, puisque ce dernier doit vaincre, dans ce cas, le frottement sur une surface beaucoup plus grande de parois de tuyau.

On a remarqué que les tuyaux d'aspiration crèvent souvent dans le voisinage du corps de pompe, rarement au milieu de leur hauteur, et jamais en bas ; cela vient de ce que le piston, en s'abaissant, arrêtant presque tout-à-conp le mouvement ascensionnel qu'il avait imprimé à la colonne du tuyau d'aspiration, l'eau, dans le voisinage du piston qui l'arrête, se trouve pressée de bas en haut par la partie inférieure de la colonne qui n'a pu perdre instantanément le mouvement dont elle était animée, et réagit par conséquent contre les parois du tuyau avec d'autant plus de force, à vitesse égale, que la masse qui la pousse est plus considérable : ainsi, à égalité de

hauteur et de vitesse, la réaction sera plus forte sur un tuyau incliné que sur un tuyau vertical.

Lorsque le piston s'arrête, et même dans le premier instant très-court de son abaissement, si l'eau ne continuait pas à monter au travers des soupapes, la rupture du tuyau d'aspiration serait presque inévitable à chaque coup de piston; rien de semblable ne serait à craindre si l'eau était élastique, parce que celle qui occuperait la partie supérieure du tuyau venant à se comprimer, le reste de la masse perdrait peu à peu son mouvement sans occasionner de choc.

Il résulte de ce qui précède, que les défauts des pompes aspirantes dépendent principalement de l'incompressibilité de l'eau; ainsi la question se réduit à rendre l'eau susceptible de se comporter, jusqu'à un certain point, comme si elle était élastique, par quelque disposition particulière à faire dans les tuyaux d'aspiration.

On a pensé que des réservoirs d'air, placés de distance en distance le long des tuyaux d'aspiration, atteindraient le but qu'on se propose; en effet, si le tuyau d'aspiration d'une pompe était en communication avec un ou plusieurs réservoirs d'air, (suivant que sa hauteur verticale ou même sa longueur oblique serait moins ou plus grande), et qu'on fît jouer le piston de cette pompe, l'eau, pressée par la colonne atmosphérique, monterait dans le tuyau à mesure que l'air y deviendrait plus rare, et dépasserait successivement les différens réservoirs qu'elle rencontrerait, laissant dans chacun d'eux une portion d'air d'autant moins dense qu'il serait plus élevé; enfin, l'eau atteindrait la soupape du corps de pompe au-dessous de laquelle le dernier réservoir se trouverait placé : en continuant à pomper, l'eau entrera dans le corps de pompe, et, traversant le piston, gagnera le déversoir. Alors la pompe est amorcée et en état de continuer son service : mais ce ne sera pas sans que les réservoirs d'air ne laissent échapper, dans les premiers momens, quelques bulles surabondantes.

Supposons maintenant que l'équilibre s'est établi de lui-même, ce qui ne peut manquer d'arriver, et examinons ce qui se passe dans le tuyau d'aspiration. Lorsque le piston s'élève, il entraîne avec lui la colonne d'eau adhérente à sa base, et celle-ci trouvant moins de résistance à emmener avec elle l'eau qui occupe une partie de la capacité du réservoir voisin, qu'à donner à toute la colonne une vitesse égale à la sienne, entraîne cette eau, en raréfiant d'autant l'air du réservoir. Pendant ce temps, la partie de la colonne située entre le premier réservoir et le second, se trouvant sollicitée tant par le piston que par la raréfaction de l'air du premier réservoir, s'élève, en agissant, à l'égard du second réservoir, de la même manière que l'eau entraînée par le piston, par rapport au premier, et ainsi de suite jusqu'au dernier.

Toute la colonne s'étant ainsi mise en mouvement, ne s'arrêtera pas subitement lorsque le piston s'abaissera; elle continuera, au contraire, à s'élever d'un réservoir d'air à l'autre, pour rétablir l'équilibre entre l'air raréfié de ces réservoirs et la pression de l'atmosphère sur l'eau du puisard, équilibre qui a été troublé par l'ascension du piston.

Chaque réservoir d'air peut donc être considéré comme un ressort d'une force proportionnée à la colonne d'eau qu'il doit soutenir, en sorte que la colonne entière peut être regardée comme élastique. On peut donc aussi considérer comme démontrée la continuité du mouvement ascensionnel de l'eau, lequel deviendra à peu près uniforme à une certaine distance du piston, après un petit nombre de coups égaux en hauteur et en durée. Il est évident que le moteur appliqué au levier d'une pompe ainsi construite, aura un effort beaucoup moindre à faire, que s'il était employé à manœuvrer une pompe aspirante ordinaire, toutes choses d'ailleurs égales; 1.° parce qu'il ne sera pas obligé de vaincre, à chaque coup de piston, l'inertie totale de la colonne d'eau, en mettant presque instantanément

en mouvement toute cette colonne, pour lui communiquer une vitesse égale à la sienne;

2.° Parce que toute la vitesse ne sera pas perdue pendant l'inaction du piston sur la colonne d'eau, attendu que le liquide continuant à monter d'un réservoir à l'autre, le second coup de piston aura lieu avant que le mouvement ait cessé entièrement. D'ailleurs, la vitesse acquise par l'eau la fera monter dans les réservoirs à une hauteur plus grande qu'elle n'y sera dans l'état d'équilibre. Cette circonstance sera encore favorable au moteur, si on règle convenablement les intervalles entre les coups de piston;

3.° Enfin, parce que le mouvement ascensionnel étant continu dans la plus grande partie du tuyau d'aspiration, la vitesse sera moindre presque de moitié, et qu'en outre, par conséquent, le frottement diminuera en proportion, tant contre les parois qu'entre les molécules aqueuses.

Les réservoirs devront être d'autant plus petits qu'ils seront plus près de la partie inférieure du tuyau d'aspiration. On peut les concevoir comme autant de bouts de tuyau, hermétiquement fermés aux deux extrémités, faisant corps avec le tuyau d'aspiration, avec l'intérieur duquel ils communiquent par une ouvertnre située à la base inférieure de chacun d'eux. Cette ouverture circulaire aurait à peu près pour diamètre la moitié de celui du tuyau d'aspiration. Pour amorcer promptement la pompe, et s'assurer qu'il ne s'échapperait plus d'air des réservoirs, s'il arrivait qu'on voulût manœuvrer la pompe plus vite qu'à l'ordinaire, il suffirait, pendant cette opération, de chauffer extérieurement les réservoirs pour en faire sortir une plus grande quantité d'air.

On fera remarquer que la disposition proposée entraînant une dépense primitive très-peu considérable, rendra beaucoup moins fréquentes les réparations des différentes parties de la machine, attendu que le mouvement sera doux et continu,

ce qui n'a pas lieu dans la pompe aspirante ordinaire. Les réservoirs seraient, à ce qu'il semble, convenablement espacés à un mètre et demi ou deux mètres l'un de l'autre. On s'en remet, au surplus, à cet égard, à ce que l'expérience indiquera comme le plus avantageux.

On ne terminera pas ce Mémoire sans faire observer que l'usage des réservoirs d'air, dans les machines hydrauliques, n'est pas à beaucoup près aussi répandu qu'il devrait l'être, tant pour l'effet que pour la conservation de ces machines. Par exemple, une pompe foulante devrait toujours en être munie près du lieu où le refoulement s'opère. Il conviendrait aussi d'en adapter aux tuyaux de conduite d'une longueur un peu considérable. Un auteur rapporte qu'un tuyau en plomb, aboutissant à un robinet, crevait très-souvent près de ce même robinet, quoique par suite de ces accidens répétés on eût eu soin de lui donner une grande épaisseur. Ayant enfin soupçonné que ces ruptures avaient pour cause l'interruption subite du mouvement de l'eau par la fermeture du robinet, on fit placer près de ce dernier un tuyau vertical plus élevé que le réservoir qui fournissait l'eau, et dès ce moment les accidens cessèrent. Cela devait être ainsi, parce que l'eau en mouvement trouvait à exercer son action sur la colonne du tuyau vertical dont elle portait pendant quelques instans la base supérieure à une hauteur plus grande que celle de la surface du réservoir. Le remède employé était bon ; mais il aurait été impraticable ou extrêmement coûteux, si le réservoir se fût trouvé placé à une très-grande hauteur. Dans ce cas, un réservoir d'air aurait pu seul atteindre le but.

La fermeture subite et complète de l'orifice par lequel l'eau s'échappe à l'extrémité d'un tuyau de conduite d'une grande longueur, n'est pas une condition nécessaire pour qu'une rupture ait lieu ; il suffit d'une diminution un peu considérable de l'écoulement. D'où l'on croit devoir conclure que si on

adaptait des réservoirs d'air, de distance en distance, aux conduits métalliques des eaux des grandes cités, il arriverait beaucoup moins souvent que ces conduits eussent besoin de réparations. On épargnerait donc ainsi, au gouvernement ou aux compagnies, des dépenses assez grandes, et aux particuliers, le désagrément d'être fréquemment privés de l'eau qui leur est nécessaire. Il est inutile de remarquer que ce qui précède est applicable, à plus forte raison, aux tuyaux de conduite destinés à former des jets d'eau.

On ne croit pas que le perfectionnement proposé ci-dessus, par les tuyaux d'aspiration des pompes, ait déjà été mis en usage, ni même indiqué avant ce jour. Cependant, s'il en était autrement, on prierait de ne regarder le présent Mémoire que comme une recommandation de mettre en pratique un moyen qu'on croit bon, simple et peu dispendieux.

Dans les tuyaux destinés à élever les eaux refoulées par des pompes, on ne devrait pas se contenter de placer un seul réservoir d'air près du corps où le refoulement a lieu, surtout lorsque les eaux doivent être portées à une hauteur considérable. Plusieurs réservoirs, placés de distance en distance le long des tuyaux, faciliteraient l'ascension. Ce résultat peut être appuyé sur un raisonnement analogue (en sens inverse), à celui dont on a fait usage ci-dessus pour les réservoirs d'air dilaté des tuyaux d'aspiration.

On pense aussi que de petits réservoirs placés le long des boyaux des pompes à incendie, en prolongeraient la durée en même temps que les jets atteindraient une plus grande hauteur, toutes choses d'ailleurs égales; car, d'une part, le liquide contenu dans les boyaux opposerait une résistance moins absolue aux rétrécissemens causés par des inflexions un peu brusques, ce qui diminuerait les dangers de ruptures; et de l'autre, le mouvement doux et uniforme du liquide s'accroîtrait en raison de ce qu'il opposerait moins de résistance à la force motrice.

MÉMOIRE

SUR LE PRINCIPE MÉCANIQUE DES ARMES DE JET DES ANCIENS;

par M. DELISLE, *Membre correspondant.*

3 MAI 1822.

Exposition.

DANS un Mémoire du 10 Avril 1821, on a essayé l'application des machines de jet des anciens à la défense des places de guerre, persuadé, que dans les derniers momens d'un siége, époque où l'artillerie manque ordinairement de beaucoup de choses, il serait extrêmement important de pouvoir ajouter au feu languissant qu'elle peut encore fournir, des projectiles lancés par des machines simples, d'une construction facile, et composées de matériaux qu'on a presque toujours sous la main.

Par la délibération du 29 Mai suivant, du Comité de génie, on apprit que M. le capitaine Picot s'était occupé du même objet, et cet officier eut la complaisance de communiquer à M. Delisle un Mémoire rédigé en 1816, accompagné du dessin d'une catapulte qu'il fit exécuter à la même époque; il voulut bien aussi lui faire part du résultat de ses expériences. La machine de M. Picot avait environ 5 mètres de longueur et un levier lanceur de 2,$^{mill.}$50. Elle était exactement construite d'après les descriptions que nous avons de celle des anciens, à quelques perfectionnemens près, qui ne pouvaient nuire à son effet, et cependant elle ne put jamais porter un boulet de 4 à une distance plus grande que 65 mètres.

Ce résultat, bien éloigné de celui auquel on croyait pouvoir s'attendre, d'après les effets attribués à ces machines par

Plutarque, Polybe, Tacite, Josephe, etc., ainsi que par le père Daniel et le chevalier Folard; ce résultat, disons-nous, en fit examiner de plus près le principe mécanique, et l'on finit ainsi, il faut en convenir, par où l'on aurait dû commencer.

La catapulte construite par le chevalier Folard, conformément au texte de Vitruve, peut bien avoir représenté exactement une machine employée autrefois par les Romains; mais lors même qu'il ne resterait aucun doute à cet égard (et l'on ne prétend pas en élever), il n'en serait pas moins probable, si non certain, que les anciens ne construisaient pas toutes les machines de jet sur le même modèle, témoins les différens noms qu'ils leur donnaient; et ces différens noms ne pouvaient-ils pas aussi bien indiquer des machines construites sur divers principes de mécanique, que des machines de grandeurs et de formes différentes, dont le principe mécanique était toujours un écheveau de cordes élastiques fortement tordu?

Or, les Romains, faisant un usage constant de ces armes, n'auront pas certainement négligé de les porter au plus haut degré possible de perfection, eux qui recherchaient avec tant de soin tout ce qui pouvait assurer leur supériorité dans l'art de la guerre.

Essai sur la théorie de la torsion des cordes.

Examinons d'abord ce qui se passe lorsqu'on tord une corde avec un levier, celle d'une scie, par exemple.

Une corde ayant été tendue à la main, autant que possible, et nouée solidement, si on introduit un levier vers le milieu de l'écheveau, on éprouve une certaine résistance pour faire faire au levier le premier demi-tour; et cette résistance est d'autant plus grande, que le levier écarte davantage les deux côtés de l'écheveau. Mais, au moment où le demi-tour s'achevant, les deux côtés de la corde commencent à se croiser, ces deux côtés, qui touchaient d'abord le levier aux points a, a' (pl. 1.re, fig. 1.re), se rapprochent, chacun autant que leur épaisseur

et le frottement le leur permettent des points d et b de la ligne b d perpendiculaire au levier, et passant par le point c, que l'on nommera centre de torsion. Au moment où ce glissement a lieu, la résistance, qui avait été en augmentant, diminue tout-à-coup et d'autant plus que la ligne a a' se rapproche davantage de celle b d. Cette résistance s'évanouirait même entièrement si, la corde étant infiniment petite, les points a, a' et b, d venaient à se confondre au moment où les deux côtés de la corde se croisent en-dessus et en-dessous du levier : ceci est trop évident pour s'y arrêter davantage.

Le premier demi-tour étant fait, et les deux côtés de la corde étant croisés jusqu'à se toucher, la grosseur du levier, ou, ce qui revient au même, la distance à laquelle ce levier tient les deux côtés de l'écheveau, ne peut plus guère influer sur les augmentations subséquentes de tension à obtenir par la continuation de la torsion. En effet, passé ce terme, la torsion ne s'opère plus à la distance a a' (fig. 1.re), mais seulement à celle a b (fig. 2.e), distance égale à la somme des demi-diamètres des deux côtés de la corde ou de l'écheveau. Cette circonstance est encore une raison pour que, le premier demi-tour étant achevé, la résistance qu'on éprouve soit moins grande qu'au commencement. Au surplus, cette résistance, qui d'abord augmentait peu à peu, et qui ensuite a diminué presque tout-à-coup, augmentera de nouveau, et sans interruption, à mesure que la torsion s'opérera.

Si l'on suppose que les cordes ne peuvent s'aplatir en se pressant l'une contre l'autre, et que la force de chacune réside toute entière dans son axe, on verra, en continuant à tordre, que les deux axes de ces cordes formeront deux hélices parallèles autour d'un cylindre droit, ayant pour base un cercle dont a b est le diamètre, et dont le centre est le centre de torsion.

Après avoir fait faire plusieurs tours au levier, si on l'abandonne à l'action de l'élasticité des cordes tordues, ou à celle des

pièces de bois que le raccourcissement de l'écheveau a fait plier, alors le levier part assez brusquement et prend un mouvement accéléré, jusqu'à ce que la force élastique, n'étant plus assez considérable, ce mouvement, diminuant d'abord, cesse enfin entièrement.

Mais dans une catapulte, le levier, abandonné par la détente, rencontre un arrêt, après avoir parcouru un arc de 45 degrés au moins, ou de 90° au plus. Pendant ce mouvement, la corde s'est évidemment détordue de deux fois autant de degrés que le levier a eu la liberté d'en parcourir (moitié au-dessus et moitié au-dessous du centre de torsion), et chacune des hélices formées par les axes des cordes, a perdu autour du cylindre a b autant de degrés que le levier en a décrit, c e d étant la projection verticale du cylindre a b, et c d celle du demi-tour a' b de l'une des hélices. Soit b f l'arc de détorsion de cette hélice, dont c g est la projection verticale.

Lorsque la détorsion sera opérée, l'hélice e d deviendra h d, en supposant tout l'effet de la détorsion cumulé sur une demi-révolution de l'hélice; alors c d — h d sera la somme du raccourcissement survenu à l'hélice toute entière, quel que soit le nombre de ses révolutions.

Considérant le cylindre c d e comme développé en c' d' e', et nommant x le raccourcissement de l'hélice sur le cylindre, on aura : $x = c'\,d' - h'\,d'$; or, $c'\,d' = \sqrt{d'\,e'^2 + c'\,e'^2}$, et $h'\,d' = \sqrt{d'\,e'^2 + c'\,h'^2} = \sqrt{d'\,e'^2 + (c'\,e' - c'\,h')^2}$. Ainsi $x = \sqrt{d'\,e'^2 + e'\,c'^2} - \sqrt{d'\,e'^2 + (c'\,e' - c'\,h')^2}$.

Dans cette valeur de x, d' e' est la longueur d'un demi-tour de l'hélice qu'on peut mesurer immédiatement; c' e' la demi-circonférence a f b développée du cylindre de torsion, dont le diamètre est égal à la somme des rayons des deux côtés de l'écheveau; et enfin c' h' un arc développé, de la même demi-circonférence, d'un nombre de degrés égal à celui parcouru par le

levier lanceur. On voit que, toutes choses d'ailleurs égales, la valeur de x sera d'autant plus grande, que les révolutions de l'hélice seront plus courtes, en sorte que si l'on avait d' é' = o, on aurait x = c' h'.

Supposons d' e' = 10 centimètres ab = 4° et bf = 60°, on trouvera, à moins d'un centième près, a fb ou c' e' = 6,$^{cent.}$28, et bf ou c' h' = 2,$^{cent.}$09. Substituant ces valeurs dans les équations ci-dessus, on aura c' d' $= \sqrt{100 + 39,44} = \sqrt{139,44}$ $= 11,81$. On aura également h' d' $= \sqrt{100 + (6,28 - 2,09.)^2}$ $= \sqrt{100 + 17,56} = \sqrt{117,56} = 10,84$, et par conséquent $x = 11,81 - 10,84 = 0^c,97$.

Ainsi, dans une catapulte assez grande, comme on peut en juger par les dimensions supposées, la force élastique des cordes tordues, ou des pièces de bois pliées, ne pourrait parcourir de chaque côté du levier qu'un espace de 0,97, quoique la longueur de la révolution de l'hélice ait été supposée à peu près telle, qu'on ne puisse guère dans la pratique lui en donner une moindre. D'où il suit qu'après ce très-petit raccourcissement de l'écheveau élastique, tout ce qui resterait de puissance serait entièrement perdu pour l'effet de la machine. Reste à faire voir que cette puissance est encore très-considérable, lorsque les cordes élastiques ou les pièces de bois qu'on fait plier ont une certaine longueur.

Expérience sur la force élastique des cordes de boyau.

Une corde de boyau d'un millimètre de diamètre et de médiocre qualité, suspend aisément un poids de 12 kilogrammes; mille de ces cordes commises convenablement, donneraient un écheveau d'à-peu-près 4 centimètres de diamètre pour chaque côté de l'écheveau, ainsi qu'on l'a supposé ci-dessus. Or, cet écheveau pourra être tendu jusqu'à faire un effort de 20,000 kilogrammes, sans craindre de le rompre, puisque, à

la rigueur, il serait susceptible de résister à une tension de 24,000 kilogrammes.

Pour se procurer quelques données sur les lois de l'extension et du raccourcissement des cordes élastiques, on a suspendu un plateau de balance du poids duquel on n'a pas tenu compte, à une corde de boyau d'un millimètre environ de diamètre et d'un mètre de longueur. Le plateau a successivement été chargé de 11 kilogrammes, mesurant à chaque kilogramme ajouté l'alongement de la corde. Arrivé au onzième kilogramme, on a retiré ces poids un à un dans l'ordre inverse, mesurant également le raccourcissement éprouvé à chaque kilogramme enlevé du plateau ; car c'était ce raccourcissement surtout qu'il était important d'apprécier.

Voici le résultat de cette expérience, dont l'exactitude n'est sans doute pas rigoureuse, mais suffisante cependant pour le but qu'on voulait atteindre :

CHARGE du plateau.	LONGUEUR DE LA CORDE		FORCE ÉLASTIQUE d'un écheveau de 1,000 fils, correspondante à chaque longueur.
	à chaque K. ajouté.	à chaque K. retiré.	
0 k.	1 m,000	»	»
1	1,033	1 m,073	2,000 k
2	1,053	1,085	4,000
3	1,068	1,095	6,000
4	1,082	1,104	8,000
5	1,096	1,113	10,000
6	1,109	1,122	12,000
7	1,120	1,130	14,000
8	1,130	1,138	16,000
9	1,139	1,145	18,000
10	1,148	1,152	20,000
11	1,155	»	»

On a démontré ci-dessus qu'un écheveau de cordes dont

chaque côté aurait 4 centimètres de diamètre, et chaque demi-révolution de torsion 10 centimètres de longueur, ne pourrait se contracter que de $0^{c},97$ à droite et à gauche d'un levier décrivant un arc de 60°. Ainsi, en supposant que cet écheveau ait deux mètres de longueur de dehors en dehors de la machine, on verra, par la table ci-dessus, que le levier frappera son arrêt avant que la force élastique de l'écheveau soit réduite à 16,000 kilogrammes de chaque côté du levier; car, du point où cet écheveau fait un effort de 20,000 kilogrammes, à celui où il n'en fait plus qu'un de 16,000, il y a une contraction de $1,^{cent.}40$.

Mais les machines des anciens produisaient-elles véritablement des effets aussi considérables que le croyaient le père Daniel et le chevalier Folard? Dans les recherches faites à ce sujet, on a trouvé dans l'Encyclopédie méthodique un article fort bien fait, (1) ayant pour titre : *Comparaison des armes de jet anciennes avec les nouvelles*, dans lequel l'auteur cherche à établir, contre le sentiment du chevalier Folard, 1.° que la catapulte lançait des traits, et que la baliste jetait des pierres; 2.° que la catapulte ne lançait les traits qu'à deux stades (environ 212 toises) de but en blanc, et que le jet parabolique des plus fortes machines s'étendait à peu près à la même distance, malgré plusieurs passages cités dans le même article, et desquels il résulterait que la catapulte envoyait un trait jusqu'à quatre stades (425 toises 1 pied 6 pouces.) On adoptera volontiers la portée non contestée de 212 toises, d'autant plus qu'il n'y aurait pas grand avantage à en obtenir une plus considérable.

Sans s'arrêter davantage à cette question, on entrera d'abord dans quelques détails sur l'emploi de l'élasticité des cordes et des bois dans la catapulte du chevalier Folard; après quoi, on exposera les dispositions qui sembleront les plus propres à tirer tout le parti possible de cette élasticité.

(1) Cet article, trop long pour être inséré ici, se trouve au premier volume de l'Art militaire, page 118; édition de Panckoucke, 1784.

Différentes combinaisons de l'emploi de la force élastique des cordes et des bois.

1.° Les deux extrémités de l'écheveau étant fixées à des points invariables, les cordes s'alongeront par la torsion, si elles sont élastiques, et leur tendance à reprendre leur longueur primitive formera un ressort doué d'une certaine puissance. C'est le cas de la catapulte construite par M. le capitaine Picot, sur la description de celle du chevalier Folard.

2.° Etant fixées de même à deux points invariables, si les cordes ne sont pas élastiques, elles se tendront d'abord; après quoi, elles opposeront une résistance absolue ou se rompront. Ce serait à peu près le cas de la catapulte du chevalier Folard, pour laquelle on ferait usage de cordes de chanvre. Une telle machine ne rendrait aucun service, attendu que les cordes ordinaires ne se raccourcissent que peu à peu, lorsque, ayant été fortement tendues, on les abandonne ensuite à elles-mêmes.

3.° Si les extrémités d'un écheveau de cordes non élastiques sont fixées à des pièces flexibles et capables d'un certain ressort, on sera dans le cas de la machine improvisée, décrite dans le Mémoire du 10 Avril. Ce cas est moins favorable que le premier; car, en supposant le ressort du bois de l'un égal à la force élastique des cordes de l'autre, cette dernière force agissant immédiatement, aura un effort plus prompt que le ressort du bois, lequel ne peut se communiquer au levier qu'en détordant l'écheveau. Une autre cause d'infériorité est le frottement des cordes de chanvre, qui surpasse de beaucoup celui des cordes de boyau.

4.° Un écheveau de cordes élastiques étant fixé par ses extrémités à des pièces de bois dont la flexibilité forme un ressort proportionné à celui des cordes, on obtient alors, non une force plus grande que celle résultante de la torsion des cordes, mais une force égale et capable seulement de parcourir une

plus grande distance. Supposons, par exemple, que les pièces de bois soient de telles dimensions, qu'elles se redressent d'autant que les cordes se raccourcissent, toutes choses égales d'ailleurs, il est évident que la force élastique de 20 à 16,000 kilogrammes de la table ci-dessus sera susceptible de parcourir une distance de 2,cent.80, au lieu de celle de 1,cent.48 de raccourcissement qu'on obtient de l'écheveau seul. Cet avantage, au reste, serait à peu près nul pour la catapulte du chevalier Folard, à moins que l'écheveau ne fût d'une grosseur démesurée.

Influence de la grosseur des écheveaux de corde sur l'effet des machines.

On a vu ci-dessus que l'effet d'une catapulte dépendait de la grosseur de ce qu'on a nommé le cylindre de torsion; car, à mesure que ce cylindre augmente, le levier, à l'extrémité duquel agit la puissance élastique, augmente également. Ainsi, en formant de très-gros écheveaux, on peut obtenir finalement un effet assez considérable, et les anciens auront découvert cette propriété, soit par la théorie, soit au moins par la pratique. Effectivement, si la grosseur de l'écheveau augmente, et que sa longueur reste la même, il arrivera qu'après un mouvement de 60°, par exemple, le gros écheveau aura absorbé dans son raccourcissement un plus grand nombre de degrés d'élasticité que le petit, et que par conséquent la force qui restera inutile après le mouvement, sera proportionnellement moins considérable. Mais on peut, pendant ce même mouvement, faire absorber par un écheveau, de longueur et de grosseur données, un nombre plus ou moins grand de degrés d'élasticité, au-delà du nombre qu'il en absorberait naturellement, en augmentant le diamètre du cylindre de torsion par un moyen quelconque. Celui qui semble le meilleur est indiqué (fig. 3); il consiste à tenir constamment les deux côtés de l'écheveau à une distance convenable, avec de doubles fourchettes placées, tant plein

que vide, d'un bout à l'autre de ce même écheveau. Ce moyen, par lequel on évite une grande partie du frottement des cordes, est surtout applicable au cas où, employant cumulativement l'élasticité des cordes et des bois, chaque degré de force élastique aura à parcourir une plus grande distance.

L'effet de la catapulte du chevalier Folard est donc d'autant plus grand que l'écheveau est plus gros, et la quantité de force qui reste inutile après le mouvement d'autant moindre que ce même écheveau est plus court. Cependant, s'il arrivait que sa longueur fût si peu considérable, que tous les degrés d'élasticité fussent absorbés pendant le mouvement du levier lanceur, ce dernier ne serait plus sollicité à la fin de sa course par une puissance capable d'accélérer ni même d'entretenir sa vitesse.

Il résulte de tout ce qui précède, que le peu d'effet obtenu avec la machine de M. le capitaine Picot vient de ce que la force énorme produite par la torsion des cordes élastiques, n'agissant qu'à l'extrémité d'un levier très-petit, il ne restait au bout du levier lanceur qui portait le projectile, qu'une puissance assez médiocre; et pour nous en convaincre, faisons l'application à cette machine de la théorie et de la table ci-dessus. En supposant à l'écheveau de cordes qu'on y a employé 4 centimètres de diamètre, et à l'hélice de torsion 10 centimètres de longueur pour une demi-révolution, la force de 20,000 kilogrammes existante au moment du départ du levier, agissait à l'extrémité du rayon du cylindre (fig. 2); mais elle agissait très-obliquement, puisque pendant le temps que cette extrémité du rayon parcourait l'arc b f = c' h' = 2,^{c}09. l'écheveau ne se raccourcissait que de x = 0,^{c}97. On aura donc cette proportion 209 : 97 :: 20,000,^{k}00 : 9282,^{k}30. Or, le rayon du cylindre de torsion = 0,^{m}02, et le levier lanceur = 2,^{m}50. On aura donc aussi 250 : 2 :: 9282,^{k}30 : 74,^{k}26. Ainsi, la puissance destinée à lancer le projectile, relever le levier, vaincre les frottemens, la résistance du milieu et l'inertie, se trouvait réduite à 74,^{k}26 au

moment du départ du levier. Mais l'écheveau de cordes de cette même machine n'avait guère que $0^m,50$ de longueur de chaque côté du levier, moitié de la longueur de l'écheveau de la table ci-dessus. Ainsi, un raccourcissement de $0,^c97$ faisait perdre au premier autant de force qu'un raccourcissement de $1,^c94$ en ferait perdre au second, ce qui réduisait la force élastique de l'écheveau à un peu moins de 15,000 kilogrammes au moment où le levier achevait de décrire un arc de 60°. Faisant la proportion 20 : 15 :: $74,^k26$: $55,^k70$, le dernier terme fait voir qu'au moment où le levier frappait son arrêt, il n'était plus poussé que par une force de $55,^k70$.

Ceci n'est sans doute pas le résultat d'un calcul très-rigoureux, car la valeur donnée à d'e' étant un peu trop grande, peut-être celle de x devient un peu trop faible. On pense aussi que chaque côté de l'écheveau avait plus de 4 centimètres de diamètre; mais il n'en est pas moins vrai que ce résultat suffit pour faire voir l'incertitude où l'on était assez généralement sur le principe de la puissance de ces machines, incertitude qu'on partageait, et que, par conséquent, on a intérêt à rendre excusable, en remarquant que l'énormité bien connue de la force primitive autorisait en quelque sorte à négliger l'examen de la manière dont elle était appliquée.

Défaut de la catapulte auquel il faut obvier.

La puissance élastique des cordes et des bois va toujours en diminuant du commencement à la fin du mouvement du levier lanceur, c'est-à-dire, à mesure que le mouvement du levier doit devenir plus rapide; voilà le défaut capital de cette machine, défaut auquel cependant on peut remédier dans certaines dispositions, en appliquant cette puissance décroissante à une suite croissante de leviers différens.

Voulant tirer parti de l'élasticité des cordes et des bois pour lancer des projectiles, la première chose à faire est de constater,

par des expériences soignées, les lois de l'élasticité des diverses espèces de cordes et de bois, et d'en dresser des tables, sur l'exactitude approximative desquelles on puisse compter dans la pratique. Ces tables une fois dressées, on connaîtra à leur simple inspection quels sont les matériaux qu'on devra préférer, eu égard au prix et à la qualité; ceux qu'on pourra employer, faute de mieux; et enfin ceux qu'on devra rejeter entièrement.

Conditions à remplir pour obtenir le plus grand effet.

Maintenant la question se réduit :

1.° A alonger le plus qu'on pourra la distance à parcourir par chaque degré de force élastique, ou, en d'autres termes, à donner aux cordes élastiques la plus grande longueur possible, eu égard à la grandeur de la machine;

2.° A augmenter ces mêmes distances, en employant cumulativement l'élasticité des bois;

3.° A faire agir la force élastique, directement s'il se peut, à l'extrémité de leviers qui s'alongeront à mesure que la force diminuera, en sorte que la vitesse du levier lanceur soit la plus grande possible vers le terme de sa course;

4.° A donner au levier lanceur autant de légèreté et d'élasticité que la force de la machine le permettra, sans l'exposer à se rompre; parce qu'au moyen de cette disposition, il absorbera une moindre quantité de la force motrice, et que, par l'effet de l'inertie du projectile, étant obligé de plier au moment du départ, son élasticité mise en action accélérera d'autant la vitesse de projection au moment où ce levier touchera son arrêt;

5.° A mettre en action le plus grand nombre de degrés d'élasticité, pendant le mouvement du levier lanceur, sans porter préjudice à sa vitesse finale;

6.° A déterminer la longueur du levier lanceur relativement à chaque machine, et à la pesanteur des projectiles, de manière à ce que la masse de chaque projectile, multipliée par la distance à

laquelle il aura été porté, donne un *maximum* de mouvement;

7.° A donner les moyens de mesurer, augmenter ou diminuer la force élastique initiale d'une machine, de manière à lancer un projectile donné à des distances plus ou moins considérables, sous un même angle d'amptitude, et réciproquement de faire varier cet angle pour obtenir le même résultat, sans rien changer à la force initiale de la machine.

Les cinq premières conditions sont les conséquences nécessaires de ce qui a été dit plus haut. Quant aux deux autres, elles indiquent une suite d'expériences à faire sur chacune des machines, différentes de formes ou de proportions, qu'on pourra exécuter; expériences dont on dresserait des tables pour la pratique.

Moyens.

1.° La première condition, celle de la plus grande longueur possible à donner aux cordes élastiques, et, par conséquent, aux distances à parcourir par les différens degrés d'élasticité, trouve ses limites, non seulement dans la grandeur de la machine, mais aussi dans le nombre de degrés d'élasticité que, par sa forme, elle serait dans le cas d'absorber pendant son action, et dans la manière dont elle les absorberait.

En effet, si la force élastique agit à l'extrémité d'un levier toujours de même longueur, comme dans la catapulte du chevalier Folard, il faut se résoudre à ne mettre en action que les deux ou trois premiers degrés d'élasticité tout au plus, autrement la vitesse du levier lanceur diminuant au lieu d'augmenter, le projectile quitterait le levier avant que ce dernier fût arrivé au terme de sa course; ainsi, dans ce cas, plus les cordes seront longues (à longueur égale du levier), et plus la vitesse finale sera considérable, mais aussi plus il y aura de degrés d'élasticité perdus pour l'effet de cette même machine. Il n'en serait pas de même si la force élastique décroissante agissait à l'extrémité d'une suite croissante de leviers différens. Par exemple, si l'on mettait en action les cinq premiers degrés d'élasticité de

la table, à l'extrémité d'une suite de leviers telle que le premier fût au dernier comme 1 : 3, le premier degré étant au cinquième comme 20 : 10, le rapport des forces agissantes au commencement et à la fin du mouvement serait comme 20 : 30; tandis que le levier restant le même, le rapport serait comme celui des forces élastiques, c'est-à-dire comme 20 : 10; et en n'employant que les trois premiers degrés d'élasticité, ce rapport serait comme 20 : 14, toutes choses d'ailleurs égales : d'où l'on voit que l'emploi convenable des quatrième et cinquième degrés d'élasticité donne au levier lanceur une force accélératrice extrêmement importante pour l'effet de la machine.

2.° On a vu, par la table ci-dessus, qu'un écheveau de cordes élastiques chargé de 20,000 kilogrammes, ne se contracte pas tout-à-fait de 0,^{m}04, lorsqu'on reduit sa charge à 10,000 kilogrammes. La médiocrité de cette distance parcourue par une puissance, à la vérité assez considérable, explique le peu d'effet obtenu avec des machines dont les dimensions semblaient promettre beaucoup plus. Mais, si cette même distance, parcourue par une force moyenne d'environ 15,000 kilogrammes, pouvait être doublée, triplée, etc., il est évident que l'effet de la machine augmenterait dans la même proportion. Or, l'emploi convenable de l'élasticité des bois peut mener à ce résultat.

Des pièces d'un égal équarrissage d'un bout à l'autre ne seraient pas à cet effet d'un grand avantage, parce que, prenant à peu près la courbure de l'hyperbole, la petite partie voisine du point d'appui se courberait seule, avec grand danger de se rompre sous un effort assez peu considérable, exercé à l'une des extrémités de la pièce; et d'ailleurs l'élasticité de cette petite partie courbée entrerait seule en action à l'extrémité d'un levier fort court. Sans entrer à cet égard dans des détails de peu d'utilité, on rappelera la forme que l'expérience a fait donner aux arcs à lancer des flèches et aux ressorts des voitures; c'est aussi à l'expérience à déterminer quelles courbures des pièces de mêmes

dimensions, de différens bois, sont susceptibles de prendre sans se rompre, et de quels efforts elles sont capables pour se redresser en tout ou en partie, après avoir été courbées plus ou moins long-temps. Mais, quels qu'en soient les résultats, il est toujours certain que des madriers de différentes longueurs, disposés ainsi qu'il est représenté (fig. 5, 6 et 7), donneraient une force élastique d'autant plus grande que leur nombre serait plus considérable. Il est également hors de doute qu'une seule pièce taillée convenablement atteindrait le même but. Un grand nombre d'expériences ont été faites sur la force des bois, chargés soit perpendiculairement, soit parallèlement à la direction de la fibre; elles avaient presque toutes pour but de connaître les charges qu'ils pouvaient supporter sans se rompre dans les différentes positions qu'on leur donne dans les constructions. Ces expériences, fort utiles pour l'objet dont il est ici question, ne sont pas suffisantes, mais réduiront à un petit nombre celles qu'on sera obligé de faire.

3.° On a vu ci-dessus combien est grande la différence qui peut résulter pour l'effet d'une catapulte, de l'emploi d'un plus grand nombre de degrés d'élasticité d'un même moteur, appliqués à des leviers de diverses grandeurs. Ainsi, il ne sera question ici que des moyens d'application. L'un de ces moyens ne peut être le cylindre de torsion continue des fig. 2 et 3, lequel ne donne que des leviers égaux pendant toute la durée du mouvement. Mais si, au lieu d'un seul écheveau, on dispose les cordes de manière à en former deux, situés à une certaine distance l'un de l'autre dans un même plan et tordus séparément; qu'entre l'un et l'autre on introduise l'extrémité inférieure d'un levier lanceur, de la même manière que si l'on voulait commencer à les tordre ensemble (fig. 1.re); que deux arrêts placés en b et d empêchent les points de contact a, a de se rapprocher de b et de d; enfin, si l'on commence à tordre les deux écheveaux, en faisant décrire au levier un arc de 110 à 130 degrés, ces deux

écheveaux, sur le point de se toucher en se croisant, ou même se touchant, agiront à une distance beaucoup moindre du centre de torsion c qu'au commencement de la torsion; alors abandonnant le levier lanceur, chargé d'un projectile, à l'action des cordes, cette action augmentera jusqu'à ce que le levier lanceur frappe son arrêt, si les leviers, à l'extrémité desquels cette même action s'exerce successivement, augmentent plus en longueur que la force de traction des cordes ne diminue par la détorsion. Ce moyen est une conséquence naturelle des observations présentées au commencement de ce Mémoire. Effectivement, à l'instant où l'on commence à tordre les deux écheveaux, le diamètre du cylindre de torsion est e, e (fig. 1.re); et lorsque les écheveaux se touchent, ce diamètre se réduit à a b (fig. 2.) On peut donc déterminer à peu près les différentes longueurs de leviers, convenables aux distances que sont susceptibles de parcourir les divers degrés d'élasticité.

Pour y parvenir, soit c (fig. 8) le centre de rotation du levier lanceur, ou, ce qui revient au même, le centre de torsion des deux écheveaux; a b la position du levier reposant sur son arrêt; d e celle du même levier prêt à lancer un projectile; f g la distance entre les pièces élastiques lorsque les écheveaux sont tendus jusqu'au moindre degré d'élasticité dont on veut faire usage dans le mouvement de la machine; h i la quantité à ajouter à la flèche de courbure des madriers pour amener la tension du moindre au plus haut degré d'élasticité qu'on veut mettre en action; et K I la quantité dont les écheveaux s'alongeront en passant de l'un à l'autre de ces mêmes degrés; enfin, supposons qu'il soit nécessaire que la force élastique agisse à la fin du mouvement, sur un levier triple de celui auquel elle est appliquée au commencement.

Du point c comme centre, on décrira un nombre indéterminé de circonférences très-près les unes des autres. Regardant le rayon de l'une de ces circonférences comme la distance du

centre c à laquelle il convient de fixer sur le levier lanceur les axes des écheveaux, le rayon c t, par exemple, de la circonférence q t r; on abaissera la perpendiculaire t s sur une ligne V X regardée comme passant par les points d'attache des axes des deux écheveaux sur la machine. Sur le milieu de f g on élèvera la perpendiculaire indéterminée m p, sur laquelle on portera t s de m en u. Tirant f u, cette ligne sera la demi-longueur d'un écheveau, tendu jusqu'au moindre degré d'élasticité dont on veut faire usage, et f u + KI la longueur du même demi-écheveau tendu jusqu'au plus haut degré. On portera cette longueur f u + KI de o et de n en p par une section, après avoir fait f a et g n = h i; puis, d'une ouverture de compas égale à m p (ayant fait c x = c s), des points x et s comme centres, on décrira des arcs qui couperont le dessus et le dessous du levier lanceur en r et q, aux mêmes points où ils le sont par la circonférence q t r, si cette circonférence est effectivement celle qui convient. Mais si cette dernière ne coïncidait pas avec les arcs r et q, on en choisirait une autre, et après quelques tentatives, on finirait par rencontrer juste.

Ce résultat étant obtenu, on joindra les points s et q par une ligne droite, et du point c menant à s q la perpendiculaire c y, cette ligne représentera le levier à l'extrémité duquel agira la plus grande force élastique au premier moment, et e s le levier auquel la moindre force sera appliquée au dernier instant du mouvement. Mais si c x et c s ne se trouvent pas dans le rapport de 1 à 3 fixé ci-dessus, ou de tout autre qu'on croira convenable, il faudra faire une nouvelle opération, en donnant une autre position, a V X, par exemple, celle V' X', et procéder à l'égard de cette nouvelle ligne, qui est censée contenir les points d'attache des écheveaux, comme il vient d'être dit pour la première ligne V X. On renouvellera ces tentatives en faisant varier V' X' jusqu'à ce qu'on ait enfin fixé c y et c s dans le rapport voulu.

On peut atteindre le même but en appliquant directement la

force élastique à différens leviers. Pour cela, on ferait agir le levier lanceur dans le plan même de cette force, en fixant l'une des extrémités de chaque écheveau au corps de la machine, et les autres bouts aux points A, E, d'une espèce de treuil (fig. 4) que ces deux écheveaux, dont les forces sont opposées, tendraient à faire tourner dans un seul sens.

Soit A B représentant un certain nombre de degrés d'élasticité de la table, et l'arc à décrire par le levier lanceur 60°. menant la perpendiculaire D B prolongée indéfiniment, et sur A C = 2 A B construisant le triangle équilatéral A D C, il est évident que (la traction ayant lieu dans le sens A C, si la corde élastique est fixée en A et que le centre de rotation du levier lanceur soit en C), ce levier touchera son arrêt lorsque le point A sera parvenu en D; la corde se sera contractée pendant ce mouvement de la longueur A B (moins toutefois une petite différence causée par l'obliquité de la corde, dont on ne tiendra pas compte), et le levier aura parcouru un arc de 60°. Mais au commencement du mouvement autour du point C, la force élastique agit à l'extrémité d'un levier égal à o; ainsi l'action en cet instant est infiniment petite, et cette même action à la fin du mouvement est un *maximum*. Si l'on construit sur A B le triangle A B C', et que le centre de rotation du levier lanceur soit en C', on pourra considérer l'action comme ayant lieu autour d'un cylindre dont C' serait le centre, et autant vaudrait alors s'en tenir au cylindre de torsion continue; mais entre ces deux limites des centres de rotation C et C' on peut choisir tout autre point C'', C''', C^{iv}, etc., situés au tiers, à la moitié, aux deux tiers, etc., de C' C, lesquels, pris pour centres de rotation du levier lanceur, présenteront à l'action élastique de la corde des leviers qui, du commencement à la fin du mouvement, seront entre eux comme 1 : 2, ou comme 1 : 3, ou comme 1 : 5, etc., à très-peu de chose près, toujours à cause de l'obliquité.

Si l'on a choisi le centre C''' pour que le levier du

commencement du mouvement soit au levier de la fin du même mouvement comme 1 : 3, l'extrémité de l'un des écheveaux étant fixée au point A, l'extrémité de l'autre écheveau qui agit en sens contraire sera fixée semblablement en E, et l'on ajustera au parallélogramme solide AE le levier lanceur, ainsi que les autres leviers dont on pourrait avoir besoin pour tendre la machine ; on agirait de même pour tout autre centre qu'on aurait cru devoir choisir.

Ces deux méthodes sont bien éloignées d'être mathématiquement exactes ; mais il a semblé qu'elles offraient une précision plus que suffisante, eu égard aux qualités physiques des matières employées dans la composition des machines auxquelles on en fait l'application.

Quant à la détermination du rapport à établir entre les leviers à l'extrémité desquels doit agir la force élastique au commencement et à la fin du mouvement, pour que l'effet de la machine soit un *maximum*, il faudra s'en remettre à l'expérience, à cause du nombre des données variables que ce problème présente.

4.° Cette condition, qu'on regarde comme essentielle, semble exiger que l'arrêt du levier lanceur soit placé au-dessous de son centre de rotation, ainsi que l'a fait M. le capitaine Picot. On croit cette disposition beaucoup plus avantageuse que celle des machines anciennes, telles qu'elles sont décrites dans les auteurs, parce que, toutes choses d'ailleurs égales, ce levier aura beaucoup moins à souffrir de la commotion dans une partie où l'on peut lui donner toute la solidité convenable, sans nuire à sa légèreté, ni par conséquent à l'effet de la machine. D'un autre côté, si le levier est élastique, il sera beaucoup moins exposé à se rompre, attendu que les parties de ce levier, à mesure qu'elles s'éloigneront du centre de rotation, ne perdront que successivement la quantité considérable de mouvement qui leur avait été imprimé. Il conviendra donc de former ce levier de plusieurs parties, ou lames, d'un bois nerveux, fortement ficelées les unes sur les autres, et allant toujours en diminuant, depuis le centre de rotation jusqu'à la cuiller.

5.° Les limites hors desquelles il y aurait déperdition d'effet, en employant un trop petit ou trop grand nombre de degrés d'élasticité, ne pourront être déterminées que par l'expérience, et relativement à la forme et à la grandeur de la machine, ainsi qu'à celui des moyens indiqués ci-dessus, qu'on aura choisis pour faire concourir un certain nombre de ces degrés d'élasticité à l'effet total.

6.° La sixième condition ne peut également se déterminer que par l'expérience, en adaptant successivement à une même machine, dont la puissance sera entretenue constamment égale, une suite de leviers lanceurs de longueurs différentes, projetant chacun une même série de corps différens en poids et en densité.

7.° Le dinamomètre de Regnier indiquerait avec précision la force tendante à relever un levier lanceur, et comme la longueur de ce levier et la longueur de celui à l'extrémité duquel agirait la force élastique seraient connues, ou mesurables immédiatement, on conclurait aisément de ces données la force élastique elle-même, soit qu'elle provînt de la simple torsion des cordes, ou cumulativement de cette torsion et de la flexion des bois. On pourra connaître, par le même moyen, le nombre de degrés d'élasticité mis en action pendant le mouvement du levier lanceur, et de quelle manière ils agissent sur lui du commencement à la fin du même mouvement, en faisant prendre successivement au levier différentes inclinaisons, et mesurant dans chacune de ses situations la force qui le pousse vers le terme de sa course. (1)

Lorsqu'on aura fait sur l'élasticité des bois les expériences indiquées ci-dessus, il suffira de mesurer la flèche de la courbure donnée au bois de la machine, pour connaître à peu près la force qu'elle exerce à l'extrémité de tel ou tel levier.

On augmentera ou diminuera à volonté la force élastique de

(1) Ce moyen pourra être employé avantageusement dans les expériences à faire sur la force et l'élasticité des cordes et des bois.

la machine en tordant ou détordant plus ou moins les écheveaux de cordes; c'est un moyen certain de porter à des distances différentes un même projectile, sans changer l'angle de tir. Enfin, sans rien changer à la force élastique, on pourra faire varier la distance du jet en augmentant ou diminuant l'angle d'amplitude, au moyem de l'arrêt mobile analogue à celui employé par M. le capitaine Picot, et qu'on n'a cru pouvoir mieux faire que d'adopter. Mais en diminuant l'angle d'amplitude, on rend inutile une partie de la puissance de la machine; ce qui n'arriverait pas en inclinant la machine elle-même et laissant au levier lanceur le même arc à parcourir. Par cette disposition, le projectile, allant moins loin, s'élèverait plus haut, et serait, par sa chute, susceptible d'un effet plus considérable.

Conclusion.

Il résulte de tout ce qui vient d'être dit, que des expériences faites avec soin doivent précéder tout projet détaillé de baliste ou de catapulte. En effet, on ne peut, dans l'état actuel des choses, établir convenablement les rapports qui doivent nécessairement exister entre la force des cordes et celle des bois dans une même machine, et faire dépendre ces rapports du hasard; ce serait s'exposer à rencontrer une infinité de combinaisons plus ou moins mauvaises, contre une seule véritablement bonne. Ainsi donc, les figures 5, 6 et 7 ne doivent être regardées que comme des esquisses, propres seulement à donner une idée de la manière dont on pourra combiner les forces élastiques des cordes et des bois dans la composition des machines de jet imitées des anciens, soit qu'on les construise à loisir et avec soin, soit qu'on les improvise au moment du besoin avec les matériaux qu'on aura à sa disposition.

La figure 5 représente une machine propre à lancer des boulets ou des pierres; elle est composée de madriers ou

planches a, a, dont les différentes longueurs et épaisseurs doivent être déterminées de manière que la courbe résultante de leur flexion soit à peu près un arc de cercle, afin que toutes les fibres du bois, situées semblablement par rapport aux faces intérieures ou extérieures des planches, éprouvent la même tension ou la même compression : d'écheveaux de corde b, b tordus séparément à l'extérieur de la machine, soit par des roues dentées c, avec pignon et manivelles, soit avec de simples leviers, au moyen d'un blochet d percé de deux trous à angle droit; du treuil e servant à abattre le levier lanceur par l'intermédiaire de deux autres leviers placés à sa droite et à sa gauche, et solidement ajustés à sa base. On ôte ces leviers lorsque la machine est tendue, et que la partie inférieure du levier lanceur repose sur une détente supportée par le blochet f. Dans cette position, si, après avoir placé un projectile dans la cuiller g, on fait partir la détente au moyen d'une corde ou autrement, le levier lanceur se relèvera, jusqu'à ce que son talon h vienne frapper l'arrêt i maintenu entre les pièces KK par des coins ou des vis destinés à avancer ou reculer l'arrêt, et par conséquent à diminuer ou augmenter à volonté l'inclinaison finale du levier lanceur. La pièce ou chantier I permet de faire varier l'inclinaison de la machine, et par conséquent sa portée, sans rien changer à la force motrice, ni à l'arc que le levier lanceur a la faculté de parcourir. Le creux de la cuiller g doit être conique et non sphérique, afin que les boulets ou grenades de différentes grosseurs y trouvent également une bonne assiette.

La figure 6 offre une machine destinée pareillement à lancer des boulets ou des pierres; les moises a, a lient fortement l'une des extrémités des madriers élastiques; celles b, b empêchent en cet endroit tout rapprochement entre les madriers, et les écheveaux de corde sont placés à l'autre extrémité de ces madriers. Tout ce qu'on a dit au sujet de la figure 5, relativement

à la tension de la machine, à la position de la détente, de l'arrêt, etc., est généralement applicable à celle-ci. On remarquera seulement que si cette arme devait tirer par une embrasure, il serait convenable de lui donner un centre de direction en C, de supprimer le chantier d, et de lui substituer une courbe placée sous les moises a, a, garnies de deux roulettes comme les châssis d'affûts de places : des vis ou des coins serviraient à lever ou à baisser soit les moises, soit la courbe.

La figure 7 donne l'idée d'une machine à lancer des traits. Un petit levier a b inséré à chaque bout de cette machine, entre deux écheveaux de corde, est amené en c, c pour tendre la corde de l'arc; un petit treuil d sert, au moyen d'une corde et d'un crochet, à conduire la corde de l'arc sur une détente e; les traits placés sur la coulisse e f sont chassés par la corde de l'arc, en lâchant la détente. L'extrémité de la coulisse e f prolongée pourrait être fixée dans une embrasure ou un créneau par une cheville ou un anneau qui permettrait à la partie postérieure d de l'arme de décrire des arcs de cercles verticaux et horisontaux plus ou moins étendus.

On a vu ci-dessus qu'un auteur, très-peu disposé à exagérer l'effet des machines des anciens, leur accorde cependant une portée de plus, deux stades. (1) Les Mémoires militaires sur les Grecs et les Romains, de Charles Guischard, ouvrage en

(1) Le pas romain, composé de 5 pieds, équivaut à 4 p 6 p 5 l de roi, et par conséquent le mille romain = 755 t 4 p 8 p 8 l, ou, en nombre rond, 756 toises.

Comme on compte communément 8 stades au mille romain, le stade se trouve être de 94 t 3 p. (Danville, mes. itiner., p. 70.) Les Grecs avaient plusieurs espèces de stades; il ne s'agit ici que du stade ordinaire, connu sous le nom d'olympique. (Barthélemy.)

Le stade hébraïque de Flav. Josephe était de 116 pas géométriques, ou 683 p 4 p 0 l. (Encyclopédie.)

Ainsi, le stade olympique équivaut en nombre rond à 184 mètres, et le stade hébraïque à 222 mètres.

deux volumes, dont le but avoué par l'auteur est de relever les nombreuses erreurs du chevalier Folard, sur la tactique des anciens, accorde à ces mêmes machines une égale portée. C'est cette portée qu'on accepte pour limite, sans insister sur ce que l'état actuel de sciences physiques et mathématiques peut certainement permettre d'espérer au-delà.

En supposant bornée à environ 4 centimètres la portée des machines dont on propose de renouveler l'usage, il est encore vrai de dire qu'elles pourraient être, au moins dans la défense des places, une ressource extrêmement précieuse, lors même qu'elles ne lanceraient pas de projectiles de plus de 4 à 5 kilogrammes; car, des places d'armes saillantes, elles atteindraient toutes les approches jusqu'au-delà de la deuxieme parallèle; et des réduits des places d'armes rentrantes, elles gêneraient considérablement le couronnement des chemins couverts et l'établissement des batteries de brèche.

Leur forme permettrait de les placer commodément sous les voûtes des réduits, où elles tiendraient peu de place; la hauteur de leur tir porterait les embrasures jusque sous les clefs des voûtes, avantage assez important dans les réduits des places d'armes rentrantes, auxquels on ne peut ordinairement donner que peu d'élévation à l'extérieur, et où par conséquent les embrasures des pièces d'artillerie peuvent donner entrée à l'ennemi. Enfin, ces armes, ne causant ni ébranlement ni fumée, seraient sans inconvénient dans des locaux que l'intérêt de la défense ne permet pas toujours d'aérer convenablement.

On remarquera encore qu'un grand nombre de places sont surabondamment approvisionnées de grenades, et même de projectiles étrangers, creux ou pleins, qui ne seraient presque d'aucune utilité pour la défense, faute de moyen pour les lancer à l'ennemi. Au reste, à défaut de projectiles réguliers, des pierres ou de forts traits grossièrement façonnés seraient d'un excellent usage.

On pense que les développemens dans lesquels on est entré sont suffisans pour motiver la proposition d'expériences destinées à fixer les idées sur les combinaisons plus ou moins avantageuses dont les machines des anciens sont susceptibles.

EXTRAIT

D'UNE NOTICE SUR LES ÉPUISEMENS;

Par M. LAFUITE.

21 AVRIL 1820.

LORSQUE les travaux hydrauliques ne sont pas assez importans pour nécessiter l'établissement de pompes à feu, ou pour exiger l'emploi de la vis d'Archimède, de la roue à chapelets, ou de toute autre machine destinée à opérer les grands épuisemens, M. Lafuite propose de remplacer le baquetage, soit par une pompe à deux corps accolés, soit par une pompe à double piston. M. Lafuite s'est servi utilement de la première de ces deux pompes, en 1805, à Bouillon, pendant les réparations d'une pile du pont de la Semoy; il a également employé l'autre avec succès, en 1808, pour l'épuisement du grand bassin de Charlemont.

Nous donnons ici la description détaillée de ces deux pompes.

Pompe à deux corps accolés. (Pl. 3, fig. 1, 2 et 3.) « La pompe dont il s'agit est composée de deux corps accolés de 22 centimètres en carré de grosseur intérieure, formés par l'assemblage, à languette et rainure, de sept madriers de 54 millimètres d'épaisseur. Les quatre madriers intermédiaires T sont plus courts que les trois autres, afin de laisser à l'eau une issue dans la pompe; deux de ces mêmes madriers ne montent que jusqu'en t'', et les deux autres jusqu'en t', pour faciliter l'écoulement de l'eau par le dégorgeoir.

» Les soupapes A, placées au bas des corps de pompe, sont des espèces de tétraèdres tronqués, en bois, chargés d'un peu de plomb et garnis d'une tige plate en fer, pour empêcher

leur dérangement. Ces tiges passent dans des trous percés aux brides en fer fixées aux liteaux r, cloués aux parois des corps de pompe, pour former l'ouverture que ferment les soupapes.

» Les pistons B sont des cubes en bois percés d'un trou carré fermé par une soupape semblable aux précédentes; ils sont, ainsi qu'il est d'usage, enveloppés d'une bande de cuir et joints à une verge en fer.

» Les deux jumelles C C sont mises avec entailles sur les bouts des madriers extrêmes des corps de pompe, et engagées dans une mortaise, chacune pratiquée au madrier du milieu où elles sont serrées par un coin; ces jumelles sont destinées à porter les boulons fixes C C et C' C', autour desquels tournent les leviers de renvoi C D et C' D, qui portent à leur extrémité D les verges des pistons. Ces mêmes leviers sont liés par des tirans en fer S S, au levier principal n n, tournant sur son milieu V dans une ouverture faite au madrier du milieu. Ce levier est armé à chacune de ses extrémités de deux bâtons, pour être saisis par les mains des hommes destinés à manœuvrer la pompe.

» Le mouvement d'oscillation dans le sens vertical, de 80 centimètres d'étendue, a paru préférable au mouvement circulaire usité pour les chapelets, à cause du resserrement de la poitrine produit par l'extension des bras.

» L'extrémité n du levier principal décrivant dans son mouvement un arc n n' de 80 centimètres, et voulant donner aux pistons une percussion D q de 26 centimètres, égale au tiers de celle n n' = 80$^{cent.}$; pour déterminer la position des boulons S S des tirans S S sur les leviers, on mènera plusieurs parallèles telles que m m, et l'on cherchera avec le compas sur laquelle de ces lignes la quantité S O, entre les droites C D et C q, est égale à S I, entre les lignes V n et V n'; les points S et S trouvés de cette manière seront les points demandés.

» La hauteur de la colonne d'eau à enlever dans chaque corps de pompe étant de 1,^{m}50, et la grosseur des mêmes corps étant

de 22 centimètres en carré, on aura un volume de $72^{déc.},60$ cubes, pesant $72,^{k}60$ pour l'effort que chaque corps doit surmonter; or, la vitesse de l'extrémité n du levier n n étant à la percussion D q des pistons comme 1 est à 3, il s'ensuit que la puissance agissante à l'extrémité n n'est que le tiers de la charge du piston, ou $24,^{k}20$, abstraction faite de la résistance causée par les frottemens; les quatre hommes agissant à chaque extrémité du levier principal n'auront donc à vaincre, en baissant, qu'un effort de 6 kilogrammes chacun, non compris la résistance des frottemens.

» La percussion des pistons étant de 26 centimètres, ou plutôt de 24 centimètres (à cause que l'eau baisse dans la pompe pendant que la soupape se ferme, lorsque le piston cesse de monter), en multipliant cette hauteur de percussion par la surface $= 4,^{cent.}84$ carrés de la grosseur de l'un des corps de pompe, un aura $0^{m},0116$ cubes pour le volume d'eau enlevé à chaque coup de piston.

» L'expérience a prouvé que cette pompe étant mue par huit hommes, et la vibration du levier n'étant que de 80 centimètres, ils peuvent donner soixante-quinze coups de piston par minute, et par conséquent épuiser 52 mètres cubes d'eau par heure. »

Pompe à double piston. (Fig. 4, 5 et 6.) « La pompe à double piston est beaucoup plus légère que la précédente; elle n'a qu'un seul corps et sans soupape, mais avec deux pistons dans le même, mus par des leviers de la même manière que dans la pompe à deux corps accolés. On conçoit que ces deux pistons dans le même corps étant toujours en mouvement, l'un montant, l'autre descendant, et alternativement, l'aspiration est continuelle, et qu'en conséquence la soupape au corps de la pompe est inutile, ce qui est une grande sujétion de moins.

» On peut avoir des pistons de rechange, en cas que ceux en activité viennent à se déranger; ôter et remettre les leviers et remplacer les pistons, est l'ouvrage d'un quart d'heure, au plus.

» Des épreuves réitérées ont prouvé l'avantage de cette pompe sur celle à deux corps accolés; d'après ce que nous avons dit de cette dernière, il ne nous reste plus à parler que des leviers et pistons de celle dont il s'agit ici.

» On fait le bras V n du levier principal égal à quatre fois la percussion DD des pistons, et les leviers de renvoi DC égaux chacun à trois fois la même percussion.

» Le piston supérieur B a deux verges en fer larges et minces qui s'élèvent près des parois de la pompe, et vont se fixer à deux boulons que porte le bout du levier C' D; ces boulons doivent correspondre au milieu du corps de la pompe. Le piston inférieur B' porte une verge en fer plate ou carrée, placée suivant l'axe du piston; cette verge passe dans le milieu de la soupape du piston supérieur, où elle doit glisser librement : malgré cela, le jeu de la soupape est limité par un petit crochet en fer T fixé au piston. La verge du piston inférieur, après avoir traversé la soupape du piston supérieur, se visse à une chape x mobile autour du boulon que porte le bout D du levier C D, correspondant aussi au milieu de la pompe. »

Remarque. (Fig. 3.) « On voit que les planches e f qui forment les côtés du dégorgeoir sont prolongées jusqu'en J de l'autre côté de la pompe, pour servir d'appui sur un chevalet, lorsqu'on veut la placer. »

Parmi les autres ouvrages manuscrits, relatifs aux sciences mathématiques et physiques, qui ont été offerts à la Société, elle a distingué les suivans :

Nouvelle Méthode pour mesurer le bois en grume; par M. Alavoine, *Membre résidant.* (2 Avril 1819.)

Cette méthode réduit toute l'opération à une simple addition de trois nombres puisés dans autant de tables que l'auteur a

calculées. La formule établie par M. ALAVOINE n'est pas seulement applicable à la mesure des arbres, elle peut encore servir à déterminer avec précision la superficie ou la solidité d'un cylindre quelconque.

Sur une propriété des nombres impairs; par M. ALAVOINE, *Membre résidant.* (7 Juin 1822.)

On sait que pour former le carré d'un nombre quelconque N, il suffit d'ajouter les N premiers nombres impairs de la suite 1, 3, 5, 7, 9, 11.... M. ALAVOINE a trouvé que l'on peut former une puissance quelconque du nombre N, par de simples additions. Son procédé revient, au fond, à la règle suivante, facile à démontrer. Pour former la puissance q du nombre N, ajoutez entre eux N nombres impairs consécutifs; le premier de ces N nombres impairs se trouve en retranchant N — 1 de N^{q-1}, ce qui exige, comme on le voit, la formation successive de toutes les puissances inférieures.

Note sur l'usage de la balance dans les opérations commerciales; par M. DELEZENNE, *Membre résidant.* (7 Juin 1822.)

Dans les opérations commerciales, l'usage d'une balance sensible, mais un peu fautive (comme elles le sont presque toutes, quoique annuellement vérifiées), conduit généralement à une erreur de 1 à 3 pour 1000. Quelle que soit l'inégalité des bras d'une balance, on obtient le poids exact d'une masse, en la pesant successivement dans les deux plateaux, et en prenant la racine carrée du produit des poids inégaux ainsi observés; ou bien encore, en suivant la méthode de *Borda;* mais ces deux méthodes exigent beaucoup de temps. Celle que propose M. DELEZENNE n'a pas cet inconvénient : elle consiste à peser

la moitié, ou environ, de la marchandise à livrer, dans un plateau de la balance, et à peser l'autre moitié dans l'autre plateau. L'auteur démontre que l'erreur, *toujours excessivement petite*, qui peut résulter de son procédé, est supportée par le vendeur seul, et qu'elle est d'autant moins sensible que la balance est moins défectueuse.

Observations sur les machines dans lesquelles la force motrice est constante et la résistance variable; par M. Dupré, *Membre résidant.* (18 Mai 1821.)

CHIMIE.

EXPÉRIENCES
SUR L'EMPLOI DE LA MARMITE AUTOCLAVE
DANS QUELQUES PRÉPARATIONS PHARMACEUTIQUES;

par M. CHARPENTIER, *Membre résidant.*

17 MAI 1821.

La marmite autoclave, assez nouvellement inventée par M. Lemare, docteur en médecine, à Paris, et qui est destinée à élever l'eau à une température bien supérieure à celle de son ébullition, n'est autre chose qu'une modification de la marmite de Papin. Elle en diffère d'une part, en ce qu'elle ne peut produire une aussi haute température, et de l'autre, par une soupape de sûreté qui réunit à l'avantage de prévenir la rupture du vase, celui également important de permettre, en la chargeant plus ou moins, d'amener le liquide à tel point de température que l'on juge convenable, entre le terme de son ébullition et le plus haut degré que puisse lui transmettre la marmite.

Cet instrument, qui a déjà été très-sévèrement critiqué à cause de plusieurs accidens occasionnés par l'imprévoyance de quelques curieux, a dû, depuis son perfectionnement surtout, trouver beaucoup de partisans dans les praticiens qui en ont fait prudemment usage.

Attiré d'abord par le désir de voir cette marmite en action, et ensuite par celui de reconnaître l'accroissement de la propriété

dissolvante de l'eau sur certaines substances médicamenteuses, lorsqu'elle est progressivement portée au plus haut degré de température que puisse lui transmettre l'autoclave, j'ai fait des expériences comparatives, dont les résultats pourront, peut-être, fixer l'attention de la Société.

J'ai introduit dans une marmite autoclave, de 40 litres de capacité, 2 kilogrammes de salsepareille coupée transversalement en petits morceaux de la longueur d'un centimètre environ, sur laquelle j'ai versé 15 litres d'eau qui l'ont submergée de 5 centimètres; j'ai ensuite fermé la marmite de son couvercle, que j'ai vissé très-fortement, puis je l'ai fait mettre sur un fourneau, dans lequel brûlait déjà du charbon de terre.

Placé près de la marmite, pour observer les phénomènes qu'elle pouvait présenter, j'ai remarqué, au bout de vingt-une minutes de l'action du feu, qu'en prêtant l'oreille, on entendait un frémissement qui avait lieu dans l'intérieur de l'autoclave, ce qui m'a fait supposer que la liqueur était au terme de son ébullition; mais bientôt ce bruit a cessé, et sept minutes après, la vapeur a commencé à se faire jour par la soupape, en s'échappant progressivement et avec un sifflement qui se faisait entendre à une très-grande distance.

Présumant bien qu'en continuant l'action du feu, j'augmenterais la sortie de la vapeur, sans élever davantage la température, j'ai alors fait retirer une grande partie du combustible, sans qu'il y ait eu diminution d'échappement (ce qui s'explique par le peu d'évaporation qu'éprouve la liqueur.) Après avoir entretenu un très-petit feu pendant une heure, j'ai fait retirer la marmite, qui a néanmoins continué de dégager de la vapeur pendant trente-cinq minutes. Après m'être ensuite assuré, en soulevant de temps en temps la soupape, que la vapeur ne sortait plus avec sifflement, et, par conséquent, que la liqueur était descendue au moins à 100 degrés (terme de son ébullition), j'ai dévissé et enlevé le couvercle de la marmite.

Examinant les effets de cette première coction, j'ai reconnu que la liqueur était d'une couleur brune, diaphane, d'une saveur exempte de l'âcreté qu'on remarque ordinairement dans cette décoction faite par une longue ébullition; qu'elle était, en apparence, très-chargée de partie extractive; et que la salsepareille était ramollie au point de pouvoir être très-facilement écrasée entre les doigts. Après avoir passé la liqueur au travers d'un blanchet, et lavé la salsepareille avec 6 litres d'eau bouillante, pour la dépouiller de toute matière extractive contenue dans les dernières portions du liquide, dont elle était encore imbibée, j'ai fait rapprocher ces liqueurs à une douce chaleur, et pour m'assurer positivement de la proportion des diverses substances qu'elles tenaient en dissolution, je les ai converties, une partie, en consistance pilulaire, et l'autre, avec une addition de certaines quantités de sucre et de miel, en sirop de salsepareille, dit *de Cuisinier*.

Dans le premier cas, j'ai obtenu un extrait bien homogène, d'une couleur brune foncée, d'une saveur mucilagineuse, légèrement amère, entièrement soluble dans l'eau, et d'un poids qui m'a représenté les 0,27 de la salsepareille employée. Le second produit m'a fourni un sirop très-clair, d'une couleur brune un peu foncée et d'une saveur, si non agréable, au moins exempte de toute âcreté.

Pour apprécier positivement l'importance des résultats de cette première expérience, j'ai dû leur comparer ceux qu'on obtient par la formule de ces compositions (celle du *Codex de Paris* et du *Formulaire des Hôpitaux militaires)* qui prescrit de faire bouillir la salsepareille dans cinq et même six parties d'eau, à quatre reprises différentes, et jusqu'à réduction de la moitié du liquide, dont le total (vingt-une parties) forme précisément le double de la quantité que j'ai employée avec la marmite.

Ayant procédé, conformément aux pharmacopées précitées, à la préparation des décoctions d'une égale quantité de

salsepareille de même espèce, et réuni les liqueurs, je les ai trouvées troubles, moins foncées en couleur que dans la première opération, et d'une certaine âcreté que n'offre point celles de la marmite autoclave. J'ai reconnu également que la salsepareille n'était pas aussi ramollie que dans le premier cas. Ces liqueurs ont ensuite été rapprochées par une légère ébullition, et converties, comme dans la première expérience, une partie en extrait, et l'autre en sirop *de Cuisinier*.

Le premier de ces composés, qui s'est trouvé d'une consistance parfaitement semblable à l'extrait *autoclavé*, n'était point aussi lié dans sa masse, sa couleur était un peu moins intense, sa saveur plus prononcée, sa solubilité dans l'eau bien inférieure; et, ce que j'ai remarqué de plus important dans sa dissemblance, c'est qu'il ne m'a représenté que les 0,14 de la salsepareille employée, au lieu de 0,27 que j'ai obtenu par la marmite.

Le sirop n'a offert d'autres différences avec le premier, que celles déjà reconnues dans les décoctions, c'est-à-dire qu'il s'est trouvé moins foncé en couleur et d'une saveur âcre qui le rendait moins supportable.

Il résulte de ces expériences comparatives et de leurs produits, que l'eau acquiert dans la marmite autoclave une température qui la rend susceptible d'extraire de la salsepareille une fois plus environ de substances solubles qu'au terme de son ébullition; que ces mêmes substances ne s'altèrent point pendant leur extraction par ce procédé, tandis que dans les longues ébullitions, où elles présentent nécessairement beaucoup de contact avec l'air atmosphérique, elles absorbent un de ses principes constituans qui les rend, en partie, insolubles; ce qui me porte à croire que si les solutions, faites dans la marmite autoclave, et destinées à former des extraits, étaient ensuite rapprochées à l'abri du contact de l'air, comme dans un alambic, elles réuniraient à l'avantage d'en produire une

plus grande quantité, ceux de conserver leur homogénéité, et d'apporter une grande économie de temps et de combustible qu'on ne peut trop apprécier dans les travaux en grand.

D'après toutes ces considérations, il est à présumer que cet appareil (la marmite autoclave) prendra un jour place parmi ceux qui ont le plus servi au perfectionnement de certaines opérations dans les arts.

La Société a encore entendu la lecture de plusieurs Mémoires intéressans, dont nous allons donner l'analyse :

M. Duhamel, Membre résidant, a présenté quelques idées sur *le Moyen de chauffer les appartemens sans danger.* (17 Février 1821.) Après avoir rappelé tous les inconvéniens qui peuvent résulter de l'usage ordinaire des conduits de chaleur alimentés par un foyer, et dans lesquels il s'accumule toujours une certaine quantité de suie, qui peut facilement s'embraser de proche en proche, et produire ainsi des incendies, M. Duhamel fait remarquer l'avantage qu'on retire, dans certains ateliers où sont établies des machines à vapeur, de l'emploi d'une partie de cette vapeur, que l'on fait passer dans des conduits destinés à chauffer les diverses pièces de ces ateliers. Mais, considérant qu'il serait trop dispendieux de monter et d'entretenir une machine à vapeur, dans le seul but de chauffer un établissement quelconque, il pense qu'on pourrait se servir très-avantageusement d'un appareil simple et en même temps économique, qui consisterait en une chaudière surmontée d'un large tube destiné à transmettre la vapeur dans des conduits métalliques plus ou moins inclinés vers le point du départ, afin de produire l'écoulement de la portion d'eau que produirait la condensation de la vapeur : cet appareil serait terminé par une espèce de chapiteau ou condensateur qui, au moyen d'une rigole pratiquée au pourtour, ramènerait l'eau dans un tube descendant, qui communiquerait avec la chaudière.

M. Lambert, Membre honoraire, a fait hommage à la Société d'un travail manuscrit sur la teinture, ayant pour titre : *Manuel universel du Teinturier.* Cet ouvrage, composé d'une série de tableaux synoptiques, est divisé en cinq parties.

La première comprend les dispositions que doit avoir l'atelier d'un teinturier, la nomenclature des ustensiles qui y sont nécessaires, et les termes de manipulation employés dans cet art.

La seconde offre un recueil raisonné de tous les corps colorans tirés des trois règnes, divisé en tableaux comprenant ensemble 700 articles.

La troisième a pour objet tous les corps susceptibles d'être teints et les diverses préparations qu'on leur fait subir pour recevoir la teinture.

La quatrième traite des mordans, des astringens et des bains.

La cinquième enfin, comprend les divers procédés de teinture, extraits de différens auteurs.

Ce travail, qui a dû coûter beaucoup de recherches à M. Lambert, réunit à l'avantage d'être très-concis, celui de présenter, pour ainsi dire, au premier coup d'œil, l'histoire de toutes les substances qui jouent un rôle quelconque dans l'art de la teinture, leurs manipulations les plus importantes à connaître, et d'offrir un recueil de tous les procédés connus.

M. Pallas, Membre correspondant, *a rendu compte des analyses qu'il a faites des eaux et boues minérales et thermales de St. Amand.* (19 Octobre 1821.) Après avoir d'abord indiqué que ces eaux minérales sont produites par quatre sources, la première, appelée *Fontaine Boaillon* ou *du Sud;* la deuxième, *Fontaine moyenne;* la troisième, *Fontaine du Pavillon ruiné* ou *du Nord;* et la quatrième, *Fontaine de Vérité* ou *de l'Évêque d'Arras;* l'auteur observe qu'ayant reconnu, par des premiers essais, que les eaux de *la Fontaine du Nord* et de celle *du Sud*

étaient identiques, et que celles des *Fontaines de Vérité* et *moyenne* présentaient les mêmes propriétés physiques et chimiques, il a cru ne devoir fixer son attention que sur les eaux des deux fontaines principales, *la Fontaine Bouillon* et *la Fontaine moyenne*, et ce sont celles-là qu'il a successivement analysées.

Fontaine Bouillon ou *du Sud*. L'eau de cette fontaine, prise à sa source, est limpide, incolore, sans odeur, d'une saveur fade; sa température est de 28 degrés du thermomètre centigrade, celle de l'atmosphère étant 21 degrés.

Au moyen des réactifs, M. Pallas y a reconnu du gaz acide carbonique, un sulfate, un muriate et un carbonate. L'examen qu'il en a fait lui a démontré que quatre livres de cette eau contiennent les substances suivantes, savoir :

Gaz acide carbonique. . .	2, litr.	224 (1)	
Sulfate de chaux	2, gram	465	Sous la température de 21 degrés (thermomètre centigrade.)
— de magnésie . . .	1,	748	
Muriate de soude.	0,	152	
— de magnésie. . .	0,	200	
Carbonate de chaux . .	0,	774	
— de magnésie. .	0,	236	
Fer	0,	100	
Silice	0,	040	
Perte	0,	085	
Total. . . .	5,	800	

Fontaine moyenne. Cette eau, également examinée à sa source, est incolore, très-légèrement opaque, tenant en suspension quelques petits flocons blancs, d'une odeur et d'une saveur très-prononcées d'œufs pourris, qu'elle perd peu de temps après avoir été puisée; sa température est la même que

(1) Il est à regretter que l'auteur qui avait déjà reconnu dans un

celle de la précédente; elle dépose, sur l'orifice par où elle s'échappe, un sédiment blanchâtre; soumise à l'action des réactifs, elle n'a offert, si l'on en excepte un peu de sulfate de soude, de différence avec celle de la *Fontaine Bouillon*, que dans les proportions, et non dans la nature des produits obtenus, comme le démontre le résultat de l'examen de quatre litres de ce liquide; savoir :

Gaz acide carbonique.	1, litr.	328 (1)
Sulfate de chaux	2, gram.	152
— de magnésie	0,	870
— de soude	0,	488
Muriate de magnésie	0,	164
— de soude	0,	806
Carbonate de chaux	0,	434
— de magnésie	0,	906
Silice.	0,	080
Fer	0,	080
Perte	0,	720
TOTAL	6,	700

Boues. Au premier examen, M. PALLAS a reconnu que ces boues sont noirâtres, épaisses, d'une odeur mixte de marais

point de son analyse, que cette eau contenait les 0,556 de son volume de gaz acide carbonique, à la température de 19 degrés du thermomètre centigrade, n'ait pas indiqué que ce produit 2,224 est, à 19° de température, en volume relatif à celui de l'eau qu'il a employée; tandis que, sans nécessité, il a représenté tous les autres produits secs sous la température de 21 degrés.

(*Extrait du Rapport sur l'ouvrage de M.* PALLAS.)

(1) La réflexion précédente s'applique également ici.

(*Idem.*)

et d'œufs pourris qu'elles conservent un certain temps, et que leur température est de 25 degrés, celle de l'atmosphère étant de 21. Les ayant soumises à la dessication et traitées ensuite par le lavage, tant à l'eau qu'à l'alcool, il a reconnu par l'examen des résidus provenant de la vaporisation de ces dissolutions aqueuse et alcoolique, que 100 grammes de ces boues sont composés des matières suivantes :

Gaz acide carbonique.	0, litr.	0100
Hydrogène sulfuré.	0,	0033
Eau	55, gram.	000
Matière extractive.	1,	220
— végéto-animale . . .	6,	800
Carbonate de chaux	1,	569
— de magnésie	0,	568
Fer	1,	450
Soufre	0,	250
Silice.	30,	400
Perte pendant l'évaporation. .	2,	743
TOTAL . . .	100,	000

M. PALLAS a également examiné un gaz qui se dégage spontanément d'une eau stagnante, située à côté du bâtiment qui renferme les boues; il a reconnu, par l'analyse, que ce gaz est composé

D'acide carbonique.	0,	10
Oxigène	0,	05
Azote	0,	85
TOTAL. . . .	1,	00

M. Pallas termine son Mémoire en rappelant le résultat de l'analyse des eaux minérales de St. Amand, faite en 1804 par M. Drapiez, pharmacien, à Lille. Cette analyse diffère de la sienne, 1.° par les proportions des substances obtenues; 2.° parce qu'il n'y est pas fait mention de l'existence du fer et du carbonate de chaux; 3.° parce qu'enfin, on y indique la présence d'une certaine quantité de muriate de chaux, que M. Pallas n'a pas reconnue dans les recherches qu'il en a faites.

HISTOIRE NATURELLE.

La Société, pénétrée de cette vérité, que les sciences sont sœurs, et qu'elles se trouvent liées entre elles par le besoin de s'éclairer mutuellement; convaincue, d'un autre côté, que l'histoire naturelle répand de vives lumières sur l'agriculture dont elle augmente les produits, et sur les arts dont elle multiplie les ressources, a constamment dirigé ses vœux et ses efforts vers l'institution d'un Musée d'histoire naturelle. C'est à sa sollicitation que l'administration municipale en a posé les premières bases, il y a quelques années, par l'acquisition d'une collection d'insectes que la Société confia aux soins d'une commission choisie parmi ses membres. Depuis cette époque, le Musée s'est successivement enrichi par des secours nombreux dus à la bienveillance de l'autorité locale, et par les dons de quelques amateurs d'histoire naturelle. Des collections de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, de poissons, d'insectes, de mollusques, de minéraux, ont été formées, ou se sont considérablement accrues; des herbiers ont été disposés avec méthode; des préparations ostéologiques ont été commencées : tout récemment la commission a reçu, par un acte spécial de la munificence de nos magistrats, des objets précieux, moins intéressans encore sous le rapport de l'histoire naturelle que sous celui de l'archéologie : « trois momies enlevées depuis » peu aux ruines de Thèbes, et accompagnées d'amulettes, de » tissus et de feuilles de papyrus chargés d'hiéroglyphes, » nous rappellent ce peuple célèbre, auquel l'Europe a dû ses » premières lois, et dont le temps n'a pu détruire ni la gloire,

» ni les monumens, ni les cadavres. » (1) Enfin, notre Musée naissant deviendra bientôt un établissement d'instruction publique.

L'inauguration en a été faite le 26 Août 1822, sous les auspices de M. le Comte de Murat, Préfet du département du Nord, et de M. le Comte de Muyssart, Maire de la ville de Lille, en présence d'un nombreux et brillant auditoire.

M. le Maire a prononcé le discours suivant :

« M. le Préfet,

» Vous avez bien voulu honorer de votre présence l'ouverture » des salons de peinture; il vous était réservé d'inaugurer un » établissement d'un genre plus sévère, mais non moins utile.

» Un Cabinet d'histoire naturelle manquait à une ville aussi » importante que Lille.

» Il a été créé comme par enchantement, et l'ami de cette » science profonde, dans laquelle se sont illustrés les Pline, les » Linné, les Haller, les Buffon, et tant d'autres savans, pourra, » sans sortir de nos remparts, admirer et étudier les chefs- » d'œuvre et les secrets de la nature.

» Ce Cabinet est l'ouvrage de la Société des Amis des Arts de » cette ville, que j'ai l'honneur de vous présenter, de cette » Société dont le zèle et les travaux sont aussi persévérans qu'ils » sont utiles au progrès des sciences, de l'agriculture et du » commerce.

» Elle a consacré ses veilles à rassembler ici, dans les diffé- » rens règnes, ce qui va frapper vos regards, et avec peu de » moyens, elle a beaucoup fait.

» Ce Cabinet est susceptible d'accroissement; l'autorité locale » s'empressera d'y contribuer, et elle est persuadée que le pre- » mier magistrat du département daignera seconder ses vues,

(1) Extrait du rapport annuel de la commission d'histoire naturelle, par M. Justin Macquart.

» en faveur d'un établissement qui doit mériter la reconnais-
» sance publique à ses créateurs, et les témoignages de votre
» satisfaction seront pour eux la plus flatteuse récompense de
» leur noble dévouement, de leur zèle et de leurs travaux. »

M. le Préfet a répondu en ces termes :

« M. le Maire, Messieurs,

» L'instruction est un des premiers besoins de l'homme : en
» agrandissant la sphère des idées, elle élève l'ame, elle épure
» les sentimens, elle rend l'accomplissement des devoirs plus
» facile et plus sûr; enfin, elle embellit, améliore ou console
» toutes les situations de la vie. Les lettres, les sciences et les
» arts sont intimement liés à notre gloire nationale, et leur
» concours est nécessaire pour donner un développement com-
» plet à tous les élémens de prospérité que renferme cette belle
» contrée où l'agriculture, le commerce et l'industrie marchent
» d'un pas égal et progressif; où abondent les canaux, les routes,
» les manufactures et toutes les sources de richesse; où l'ordre
» intérieur règne sur tous les points et garantit une sécurité
» parfaite; où le bien est si facile à opérer par le bon esprit des
» habitans; où la population, enfin, est pénétrée de respect pour
» les lois, et de ce dévouement au Roi, si constamment et si
» vivement manifesté, qui a valu au département du Nord
» l'affection particulière de nos Princes et le beau nom de dépar-
» tement-modèle.

» Il appartient à cette riche et florissante contrée d'accorder
» une haute protection aux lettres, aux sciences et aux arts, et
» de les faire prospérer parmi nous. Ce soin vous est plus par-
» ticulièrement réservé, Messieurs; et que d'obligations déjà
» n'avons-nous pas à une Société qui s'est constamment distin-
» guée par l'amour du bien, les vues les plus élevées et les
» travaux les plus utiles! Nous attendons de son zèle l'extension
» de l'instruction théorique, si nécessaire aux arts industriels,

» pour combattre les routines et introduire toutes les amélio-
» rations. Nous lui devons l'établissement et l'enrichissement
» d'un Cabinet d'histoire naturelle, dont nous faisons aujourd'hui
» l'inauguration vivement désirée depuis long-temps par les
» hommes éclairés. Mais la froide contemplation des objets que
» renferme ce Cabinet, serait un bien faible acheminement vers
» les progrès de la science, si des hommes habiles n'étaient
» chargés d'en faire la description, d'énumérer les qualités des
» substances diverses, et de développer les moyens de les mettre
» en œuvre. Aussi ai-je lieu d'espérer qu'un cours de chimie
» appliquée aux arts sera bientôt établi parmi nous, et que le
» cours de physique que nous possédons déjà, recevra toutes
» les améliorations et les extensions dont il est susceptible. Les
» vœux, les soins et les secours de l'administration vous sont
» assurés, Messieurs, comme sa reconnaissance vous est acquise,
» et je me félicite d'autant plus de vous en adresser l'expression,
» que je suis l'organe de tous vos concitoyens. »

M. Vaidy, président de la Société, s'adressant aux magistrats et à l'assemblée, a dit :

« M. le Préfet, M. le Maire, Messieurs,

» La Société dont j'ai l'honneur d'être l'interprète, porte,
» avec une vive satisfaction, ses regards sur l'imposante assem-
» blée réunie dans cette enceinte. Les autorités les plus émi-
» nentes, les citoyens les plus distingués, viennent rendre aux
» sciences un hommage public, et donner un éclatant témoi-
» gnage de la haute protection dont ils se plaisent à les entourer.
» Le beau sexe lui-même, dédaignant de frivoles plaisirs, s'em-
» presse de prêter à l'austérité scientifique l'ornement de ses
» grâces, et montre ainsi qu'on peut, en s'adonnant aux
» sciences utiles, concevoir l'espérance si douce d'obtenir ses
» suffrages. La pompe de cette solennité est un nouveau bien-
» fait qui doit ajouter à notre gratitude envers nos dignes magis-
» trats, pour le service qu'ils ont rendu en fondant à Lille un
» Musée d'histoire naturelle.

» Si l'étude de la nature n'était qu'un simple objet de curio-
» sité, elle serait du moins un des plaisirs les plus nobles et les
» plus purs que nous puissions goûter; mais elle acquiert un
» bien plus haut degré d'importance, aux yeux de l'homme qui
» sait apprécier tous les avantages physiques et moraux qu'elle
» a procurés et qu'elle procure encore chaque jour à l'humanité.
» Cette étude apprend, en effet, à mieux connaître les matériaux
» que les arts industriels appliquent à nos besoins; elle jette
» de vives lumières sur plusieurs branches des connaissances
» humaines; enfin, le naturaliste habitué à observer ce nombre
» infini d'êtres qu'embrasse son étude chérie, à voir la dispo-
» sition parfaite qui perpétue leur existence, et à admirer l'har-
» monie de toutes les parties entre elles pour la conservation
» du tout, se sent pressé d'élever des accens de reconnaissance
» et d'amour vers l'auteur de tant de merveilles.

» Mais une étude si belle, si bienfaisante, ne peut être cul-
» tivée avec succès, que lorsqu'on a sous les yeux les objets
» propres à en faire connaître les élémens et les principes. De là
» l'indispensable nécessité d'un Cabinet d'histoire naturelle. Cet
» établissement, depuis long-temps désiré, et dont quelques villes
» voisines offraient déjà le modèle, existe enfin, et va se mon-
» trer aux regards de nos concitoyens. Il est dû aux soins d'une
» commission créée dans le sein de notre Société, et à la muni-
» ficence du Corps municipal, qui a voté, pour cet objet impor-
» tant, toutes les allocations que des circonstances malheureu-
» sement peu favorables lui ont permis d'accorder. Encouragée
» par une administration bienveillante, la Société redoublera
» de zèle pour rendre, avec le temps, ce Musée digne d'une
» des villes les plus intéressantes du royaume, par sa richesse,
» par son industrie toujours croissante, et par l'esprit de sagesse
» et de moralité qui distingue ses nombreux habitans. En s'ac-
» quittant d'une tâche dont l'objet est de propager et de favoriser
» le goût des études utiles, la Société a la douce conviction qu'elle

» remplit les intentions généreuses du Prince éclairé auquel nous » devons et la culture paisible des sciences et des arts, et les » institutions que la France a reçues avec une si vive gratitude, » et qui sont destinées à protéger l'ordre social et les libertés » publiques. »

(Extrait du procès-verbal de la séance d'inauguration du Musée d'histoire naturelle.)

EXTRAIT

D'UNE NOTE SUR UNE CONFORMATION PARTICULIÈRE DES ORGANES DE LA GÉNÉRATION D'UN *CAPRA HIRCUS*;

par M. Thém. LESTIBOUDOIS, *Membre résidant.*

2 NOVEMBRE 1821.

L'ANIMAL qui fait le sujet de cette note, était remarquable par une disposition des organes extérieurs de la génération qui lui donnait l'apparence d'un hermaphrodite. Il présentait, à un demi-pouce au-dessous de l'anus, une fente longitudinale de six lignes, dans l'angle supérieur de laquelle se trouvait le méat urinaire : immédiatement au-dessous de cette fente, on remarquait un tubercule rouge, érectile, entouré d'une espèce de prépuce; les testicules occupaient leur place accoutumée, mais aucun vestige de pénis n'existait au-devant de ces organes. La dissection prouva d'une manière évidente que ce *Capra hircus* appartenait au sexe masculin. L'urètre, dirigé d'avant en arrière, était séparé du corps caverneux; celui-ci formait le tubercule érectile dont il a été parlé; les testicules étaient bien conformés; les conduits déférens, arrivés derrière la vessie, se réunissaient en un canal qui s'ouvrait dans l'urètre par un orifice unique.

REMARQUES CRITIQUES

SUR L'ARTICLE *BLONGIOS*, DU NOUVEAU DICTIONNAIRE D'HISTOIRE NATURELLE;

par M. C. D. DEGLAND.

3 AOUT 1821.

QUOIQUE la précision, la clarté et le savoir aient présidé à la confection du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, cet important ouvrage laisse néanmoins encore à désirer. Pour ne parler ici que de la partie ornithologique, M. Vieillot, qui l'a rédigée avec un talent remarquable, et auquel la science est redevable d'un grand nombre de découvertes, n'ayant pu tout voir, tout vérifier, a dû s'en rapporter parfois à des renseignemens qui lui ont été donnés par différens amateurs. Ces renseignemens ne portaient pas tous le cachet de l'exactitude; il en est même qui étaient entièrement faux. C'est du moins ce que l'on doit penser de l'article *Blongios*, (Grenouillier des chasseurs du pays), *Ardea minuta*, Lath.

Cet oiseau, du genre héron, est assez commun dans les environs de Lille. On le rencontre dans nos marais environnés de bois, depuis le commencement de Juin jusqu'à la fin de Septembre. J'en ai vu et tué dans les bois d'Esquermes, où plusieurs couvent chaque année. Il a été parfaitement décrit par M. Vieillot. Le mâle adulte ne diffère pas de la femelle du même âge. Les jeunes ont une livrée différente, et qui varie à chaque mue, jusqu'à ce qu'ils aient atteint leur plumage parfait. De là les *Butors roux* et *brun rayé* de Buffon, qui ne sont que des jeunes individus de l'espèce dont il s'agit. Suivant M. le comte de Riocourt, président de la cour royale de Nancy, (1) « le

(1) Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, t. XIV, p. 431, 2.e edit.

» Blongios mâle attache son nid aux roseaux élevés, de la même » manière que la *Rousserolle*, et le compose de brins d'herbes. » La femelle y dépose quatre œufs de la grosseur de ceux de » caille, verdâtres, tachetés de brun. » Cet observateur, dont M. Vieillot fait l'éloge et emprunte les expressions, se trompe bien certainement en avançant une telle assertion. Loin d'imiter la *Rousserolle* dans la construction de son nid, le *Blongios* le fait sans art avec quelques brins d'herbes séches, au bord de l'eau et sur une vieille souche. Il pond quatre ou cinq œufs blancs, de la grosseur de ceux du pigeon commun, avec lesquels ils ont une grande ressemblance; ils sont seulement un peu plus alongés. Le mâle partage l'incubation avec la femelle; j'en ai tué sur le nid.

Lorsque cet oiseau couve, l'on peut passer très-près de lui sans le dérranger. S'il quitte le nid, il se place sur une branche voisine et s'y tient de manière qu'il est très-difficile de l'apercevoir. Il conserve une immobilité parfaite pendant tout le temps qu'on l'examine; sa position est telle que l'extrémité du bec, le col et le corps se trouvent sur la même ligne. Ses yeux sont fixes, et s'il veut voir devant ou derrière lui, la tête exécute lentement un mouvement de rotation ou d'arc de cercle, sans que le bec cesse d'être parallèle à l'axe du corps. Je ne l'ai jamais entendu crier et ne sais pas combien de temps dure l'incubation.

Il résulte de ces remarques que l'article *Blongios*, du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, aurait besoin d'être retouché, à moins d'admettre que cet oiseau ait des habitudes différentes en Lorraine, où il est rare, que dans le département du Nord, où il est assez commun. Quand aux œufs, la physiologie indique d'une manière certaine qu'ils doivent avoir la même couleur, là comme ici. Il est probable que M. le comte de Riocourt a pris le nid d'un autre individu pour celui du *Blongios*, ou bien, il s'en sera rapporté au récit de quelques campagnards qui l'auront induit en erreur, ce qui n'arrive que trop souvent.

MONOGRAPHIE

DES

INSECTES DIPTÈRES DE LA FAMILLE DES EMPIDES,

OBSERVÉS DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE;

par M. J. MACQUART, *Membre résidant.*

15 FÉVRIER 1822.

TABLEAU SYNOPTIQUE DES EMPIDES.

Tête petite, plus ou moins globuleuse. Trompe siphunculiforme, ordinairement perpendiculaire. Suçoir de quatre soies. Antennes de trois articles, dont le premier est souvent peu distinct du second; le troisième terminé par un style. Ailes couchées.

- Trompe
  - dirigée en avant. (*Hybotini*, Meigen.)
    - Trompe assez alongée. . . . . G. HYBOS.
    - Trompe fort courte. . . . . OCYDROMYIE.
  - dirigée perpendiculairement ou en-dessous du corps.
    - Tête alongée. . . . . DOLICHOCÉPHALE.
    - Tête arrondie.
      - Hanches antérieures fort alongées.
        - Une cellule sous-marginale. . . . . CHÉLIPODE.
        - Deux cellules sous-marginales. . . . CHÉLIFÈRE.
      - Hanches antérieures peu alongées.
        - Deux cellules discoïdales.
          - Deux ou trois cellules du bord postérieur. TACHYDROMYIE.
          - Quatre cellules du bord postérieur. BICELLAIRE.
        - Trois cellules discoïdales. . . . EMPIS.

EMPIDES; Empides. (Latreille.)

Corps oblong. Tête assez petite, à peu près globuleuse; trompe (lèvre inférieure) siphunculiforme, submembraneuse, cylindrico-conique ou cylindrique, acuminée, terminée par deux petites lèvres alongées et séparées l'une de l'autre, souvent plus longue que la tête, perpendiculaire ou courbée sous la poitrine, quelquefois dirigée en avant; lèvre supérieure de la longueur de la trompe, assez large, unicanaliculée en-dessous, aiguë à l'extrémité; langue plus courte, déprimée, lancéolée, unistriée longitudinalement; deux soies (mandibules?) un peu plus courtes que la langue, adhérentes à la base interne des palpes, et linéaires, palpes saillans, subcylindriques, velus, relevés ou couchés sur la trompe, de deux articles au plus; antennes avancées, insérées entre les yeux, fort rapprochées l'une de l'autre, jamais beaucoup plus longues que la tête, souvent plus courtes, de trois articles dont le premier paraît assez souvent réuni au second; le dernier comprimé, alongé, conique ou subulé et terminé par un style sétiforme qui en est plus ou moins distinct; yeux grands, ordinairement contigus dans les mâles; trois yeux lisses disposés en triangle sur le vertex.

Thorax ovale, élevé, sans suture; écusson petit. Abdomen conique, terminé en pointe dans les femelles, et par des organes sexuels saillans dans les mâles; pieds alongés, souvent velus; tarses alongés, terminés par deux pelotes et deux crochets; articles cylindriques, le premier aussi long que les autres réunis. Balanciers découverts. Ailes couchées, plus longues que l'abdomen; cellules (1) médiastine et stigmatique peu ou point distinctes; marginale longue, étroite, terminale; sous-marginale à peu près égale à la précédente, tantôt simple, tantôt double;

(1) Je désigne les nervures et les cellules des ailes par les dénominations adoptées par M. Latreille dans son *Genera crustaceorum et insectorum.*

souvent trois discoïdales parfaites; souvent quatre du bord postérieur, quelquefois trois, et même deux; anale courte, parfaite (la nerveure axillaire qui la ferme du côté intérieur, prolongée jusqu'au bord de l'aile); cellule fausse (*cellula spuria*) ordinairement confondue avec l'axillaire.

Les Empides font partie de cette série nombreuse d'insectes à deux ailes, caractérisée par une trompe saillante et des antennes de trois articles, et qui remplit un espace considérable entre les Tipulaires et les Diptères à trompe cachée. Occupant à peu près le centre de cette série, ils ne se rapprochent, ni des premiers, comme semblent le faire les Xylophages, les Stratiomydes et quelques autres, par la subdivision du troisième article des antennes, ni des derniers par une composition plus simple de la trompe, comme les Conopsaires; mais ils avoisinent fort les Asiliques, les Anthraciens, les Bombyliers de Latreille; et Lamarck, dans ses animaux sans vertèbres, ne forme même qu'une seule famille de ces divers insectes, en avertissant toutefois ses lecteurs qu'il ne le fait que pour la facilité et la simplicité de la méthode; car dans l'ordre naturel, ils paraissent, à l'exception peut-être des Bombyliers et des Anthraciens, constituer des familles distinctes.

Les rapports que les Empides offrent avec ces familles voisines consistent particulièrement dans la conformation des antennes et de la bouche. Ce dernier organe est composé, comme dans tous ces Diptères, de la trompe ou lèvre inférieure, de la lèvre supérieure, des palpes, de la langue et de deux parties qui paraissent analogues aux mandibules des insectes masticateurs. Les différences qu'ils présentent avec ces mêmes familles, se trouvent dans la position de la trompe, dans le système réticulaire des ailes, et dans la forme générale du corps. On reconnaît très-facilement ces insectes à leur petite tête arrondie, à leur trompe dirigée en bas et souvent alongée. Les pieds sont beaucoup moins hérissés de poils que ceux des Asiliques. Les

ailes couchées, comme dans ces derniers, diffèrent de celles des autres Diptères par les nervures, et surtout par l'anale qui forme une fort petite cellule de ce nom, en s'anastomosant avec l'interno-médiaire, de sorte que la dernière du bord postérieur est fermée du côté intérieur par la nervure axillaire; ce que l'on n'observe pas ailleurs. Quel que soit le peu d'importance que semble avoir, sous le rapport physiologique, la disposition de ces nervures, on ne peut méconnaître celle qu'elle a dans la classification, même naturelle, en concourant d'une manière admirable avec les autres organes, à fournir des caractères aux familles et aux genres.

L'organisation des Empides se diversifie dans toutes ses parties, et ces modifications justifient plus ou moins la formation des différens genres qui composent la famille. La trompe, dont la longueur varie beaucoup, est ordinairement fléchie en-dessous; mais elle prend une direction à peu près horisontale dans les Hybos et les Ocydromyies; et ce caractère a paru si important à M. Meigen, qu'il a détaché ces genres pour en former une famille particulière (Hybotini). Cependant, comme ils appartiennent aux Empides par le reste de l'organisation, il me semble que cette nouvelle famille est peu naturelle, et je ne crois pas devoir l'adopter. Les palpes s'élèvent verticalement dans les Empis; ils s'étendent en avant dans tous les autres genres. Les antennes, cet organe mystérieux qui a tout à la fois contribué si puissamment à la connaissance des insectes, et laissé tant de doutes sur sa véritable destination; les antennes ont tantôt leurs trois articles distincts, et tantôt les deux premiers sont tellement unis ensemble, que l'œil le plus exercé ne peut apercevoir la ligne qui les sépare. Le style qui les termine est assez court dans les Empis; il complète le cône que forme le troisième article, et il paraît quelquefois biarticulé; dans la plupart des autres genres, il est alongé, sétacé et quelquefois inséré un peu sur le côté.

Les modifications qu'éprouvent les ailes affectent principalement les nervures : une partie des Empis et le genre Tachydromyie présentent deux cellules sous-marginales ; il n'y a que deux discoïdales dans les Tachydromyies ; les cellules du bord postérieur varient aussi de nombre : les quatre que l'on observe dans les Empis se réduisent à trois dans les autres, et même à deux dans quelques Tachydromyies. Au milieu de ces variations qui offrent de fort bons caractères génériques, on reconnaît toujours la petite cellule anale que nous avons mentionnée précédemment comme un des caractères de la famille.

Les pieds enfin se diversifient d'une manière singulière : les cuisses et les jambes postérieures de plusieurs Empis s'alongent et se garnissent de deux rangs de barbes, comme des plumes, et semblent servir d'auxiliaires aux ailes. Quelquefois le premier article des tarses antérieurs se dilate en forme de palette. Dans les Tachydromyies et un genre voisin, les hanches antérieures s'alongent extraordinairement, et la cuisse forme un crochet avec la jambe, ce qui les rend propres à saisir une proie. D'autrefois, cette faculté passe aux pieds intermédiaires, comme dans quelques Tachydromyies, et même aussi aux postérieurs dans un petit nombre d'Empis. Cette disposition remarquable se rapporte sans doute à cette grande loi de l'unité jointe à la variété, empreinte sur toutes les œuvres du Créateur, et par laquelle les organes de la locomotion dans les insectes ont reçu diverses destinations, et se présentent sous la forme de nageoires, d'échasses, de pioches, de cuillers, de cribles, etc., et sont même transformées quelquefois en mâchoires, en palpes, en lèvres, ainsi que nous l'ont révélé MM. Savigny et Latreille dans leurs savans Mémoires sur l'organisation des animaux invertébrés.

La diversité dans les organes doit en produire dans les habitudes ; cependant on en a peu observée jusqu'ici dans ces dernières. Tous les Empides paraissent avoir le même genre de

nourriture. Ils vivent à la fois du suc des fleurs et du produit de la chasse qu'ils font aux autres insectes. Quelles que soient les différences dans les dimensions de leur trompe, elle se plonge également dans les corolles, particulièrement des Sinanthérées, et dans le corps des petites mouches qu'ils saisissent avec leurs pieds en volant. Quoique les grandes espèces paraissent vivre de proie plus que les autres, parce qu'un plus grand nombre d'insectes sont à leur portée, j'en ai vues souvent de fort petites qui trouvaient aussi moyen de satisfaire leur goût carnassier.

Aucune observation n'a été faite encore sur le développement des Empides, et l'on peut s'en étonner en voyant la plupart des autres familles de Diptères connues sous ce rapport, quoique souvent moins nombreuses. Mais ne pourrions-nous pas nous étonner avec plus de raison des connaissances acquises sur le premier état des insectes, si nous considérons que nous en devons la très-grande partie à deux hommes seulement, Réaumur et Degeer, qui nous avaient tracé une si belle carrière, malheureusement trop négligée depuis? Nous sommes donc réduits à deviner les métamorphoses des Empides par analogie, et à nous mettre ainsi sur la voie pour les découvrir. Les rapports de conformation que ces insectes ont avec les Asiliques, peuvent nous faire présumer que les larves en ont également entre elles, qu'elles habitent la terre, qu'elles sont sans pieds et à tête cornée. Il est encore probable par la même raison que les nymphes, quoiqu'inactives, ne sont pas renfermées dans une coque.

La connaissance des espèces et la classification des Empides ont fait plus de progrès, sans cependant avoir encore atteint le degré de perfection de beaucoup d'autres familles. Linné réunit le premier ces insectes sous le nom générique d'Empis, et il en décrivit dix espèces; Geoffroy n'en observa que deux aux environs de Paris, et il les joignit aux Asiles; Olivier en fit connaître près de trente dans l'Encyclopédie méthodique;

Fabricius en accrut encore le nombre. Bientôt après, M. Latreille sentit la nécessité de les subdiviser; il en détacha les genres Sique et Platyptère, et il institua la famille sous son nom actuel. Ensuite M. Meigen, dans ses premiers ouvrages sur les Diptères, fonda les genres Tachydromyie et Hybos, qui furent généralement adoptés; enfin, dans son nouveau travail sur les Diptères d'Europe, dont il n'a encore publié que deux volumes, et qui doit en contenir cinq, cet excellent observateur termine le second par la famille des Hybotiniens qu'il sépare des Empides, ainsi que nous l'avons déjà dit, et il la compose des genres Hybos, Ocydromyie et Ædalée, dont la plupart des espèces sont nouvelles. Le troisième volume commencera sans doute par les Empides proprement dits, et l'on ne peut douter de la perfection avec laquelle cette partie sera traitée, et du grand nombre d'observations nouvelles qui y seront consignées, si l'on en juge d'après les progrès immenses que M. Meigen a fait faire à la connaissance des familles décrites dans les deux premiers.

Les Empides sont très-communs dans nos campagnes, et surtout dans les cantons humides. Parmi les espèces que j'ai observées, vingt environ me paraissent n'avoir pas été décrites jusqu'ici, et plusieurs m'ont offert dans leurs organes des modifications qui m'ont déterminé à établir des genres nouveaux.

HYBOS; Hybos.

Hybos; Meigen, Fabricius *(systema antliatorum)*, Fallèn. — *Asilus*, Fab. *(entomologia systematica)*, Gmelin, Schranck, Meig. (classification.) — Dasypogon, Fab. *(syst. antliat.)*

Trompe dirigée en avant, peu alongée, cylindrique; lèvre supérieure aiguë, de la longueur de la trompe; langue sétiforme, de la même longueur, (ces trois parties sont canaliculées); palpes couchés, cylindriques, très-peu renflés vers l'extrémité. Les deux premiers articles des antennes cylindriques et

tellement unis qu'ils semblent n'en faire qu'un; le troisième conique, terminé par une soie alongée qui en est très-distincte.

Thorax très-élevé. Abdomen terminé en massue dans les mâles. Pieds grêles; cuisses postérieures alongées, renflées et épineuses en-dessous. Cellule médiastine des ailes distincte, fort étroite; stigmatique petite et étroite; marginale étroite; sous-marginale grande, pétiolée, élargie vers l'extrémité; trois discoïdales, l'extérieure divisée longitudinalement par une fausse nervure, la postérieure assez grande; trois du bord postérieur; anale plus longue que la discoïdale interne; nervure axillaire peu distincte.

Ces petits insectes sont au nombre de ces êtres ambigus dont la nature se sert pour lier les différentes parties de son vaste domaine, et pour se jouer, ce semble, de nos classifications. Formés sur le type commun à tous les Empides, ils manquent d'un caractère essentiel à ce groupe : leur trompe, au lieu de s'abaisser perpendiculairement, se dirige en avant; et cette différence suffit pour les rapprocher fort des Asiliques, auxquels ils ressemblent encore par leurs pieds épineux. Cependant, si par la direction de la trompe, ils avoisinent ces derniers, ils appartiennent encore aux Empides par la conformation de cet organe, et spécialement de la lèvre supérieure qui est alongée, et des palpes qui sont avancés comme dans le genre Tachydromyie.

Les nervures des ailes, quoique généralement disposées comme dans les autres Empides, n'offrent pas nettement leur caractère le plus constant, en ce que la cellule anale est plus longue que la discoïdale interne.

Cet habitus équivoque explique les variations qu'a subies la nomenclature des Hybos. Connus seulement depuis Fabricius, ils ont déjà été Empis, Asiles, Dioctries, Dasypogons, Stomoxes. Leur nom actuel rappelle la forme élevée en bosse de leur thorax.

Ces insectes, dont M. Meigen a décrit six espèces européennes,

ne m'en ont offert que deux dans ce pays. Ils fréquentent les bois et les prairies, et paraissent vivre comme les autres Empides.

Hybos funèbre; *H. funebris*, Meig., Fab., Fallèn.

Asylus culiciformis, Meig. (Classif.), Fab. *(Ent. syst.)*, Gmel., Schr.

Dasypogon culiciformis, Fab. *(Syst. antliat.)*

Empis clavipes, Fab. *(Syst. antliat.)*

Noir. Pieds de la même couleur. Ailes obscures.

Long. 2. l.

Aucun des nombreux individus que j'ai observés n'avaient le front *(hypostoma)* blanc, comme les décrit M. Meigen.

Assez commun aux mois de Juillet et Août.

Hybos flavipède; *H. flavipes*, Meig., Fab.

Empides 5. 2. Fall. *(Dipt. Suec.)*

Noir. Pieds antérieurs jaunes. Ailes transparentes. (1)

Long. 2. l.

Assez commun. Cette espèce diffère si peu de la précédente, qu'elle n'en est peut-être qu'une variété.

OCYDROMYIE; Ocydromyia. *Ocydromyia*, Meig. — *Empis*, Fallèn.

Trompe à peine saillante, dirigée à peu près en avant; palpes couchés, courts; dernier article épais, conique, obtus. Les deux premiers articles des antennes cylindriques, et tellement unis, qu'ils semblent n'en faire qu'un; le troisième ovalo-conique, terminé par une soie alongée qui en est très-distincte. (2)

(1) Les nervures des ailes de ces deux espèces diffèrent un peu de celles de l'Hybos muscarius, figurées dans l'ouvrage de M. Meigen, et données comme appartenant au genre entier : la cellule anale avance davantage vers le bord de l'aile, et la nervure axillaire est beaucoup moins distincte.

(2) Le troisième article des antennes est lenticulaire, suivant M. Meigen, et il est conique dans le genre Hybos; mais cette distinction me paraît sujette à contestation.

Thorax très-élevé, très-luisant. Abdomen un peu arqué, terminé, dans les femelles, par une tarière arquée, non saillante. Pieds grêles; cuisses postérieures alongées. Balanciers découverts. Ailes arrondies à l'extrémité; cellule médiastine nullement distincte; stigmatique alongée; marginale étroite; sous-marginale grande, pétiolée, élargie vers l'extrémité; trois discoïdales, la postérieure assez grande; trois du bord postérieur; anale plus courte que la discoïdale interne.

Les Ocydromyies sont voisines, mais très-distinctes des Hybos, et présentent plusieurs caractères très-propres à les faire reconnaître. Leur trompe, également dirigée en avant, est beaucoup plus courte, et les palpes en sont aussi très-différens. Pour les autres parties de la bouche, elles sont si exiguës, qu'elles n'ont pu encore être observées. La conformation de l'abdomen et des pieds postérieurs, aussi grêles que les antérieurs, est plus facile à distinguer. Enfin, les nervures des ailes diffèrent de celles du genre précédent par la cellule anale qui est plus courte que la discoïdale interne, et elles rentrent par-là dans un des caractères les plus constans des Empides.

Ces petits insectes, inconnus ou négligés jusqu'ici, ont été récemment découverts et nommés par le comte de Hoffmansegg, décrits par M. Meigen, et par M. Fallèn, dans ses Diptères de la Suède. Très-communs dans le nord de la France, nous les rencontrons dans les prairies et les bois, et particulièrement dans les sols humides.

Ocydromyie glabre; *O. glabricula*, Meig.
Empis glabricula, Fall. *(Dipt. Suec.)*

Thorax roux, avec le disque noir. Abdomen brun noirâtre; bords des segmens, balanciers et cuisses roux.

Long. 2 l.

M. Meigen dit que le derrière de la tête est d'un noir brillant: les individus que j'ai observés l'avaient presque mat.

Commune.

Ocydromyie ruficolle ; *O. ruficollis*, Meig.

Rousse. Segmens de l'abdomen marqués de bandes noirâtres.

Long. 2 l.

M. Meigen dit que la discoïdale émet le rudiment d'une quatrième du bord postérieur. Je ne l'ai observé que dans quelques individus.

Commune.

Ocydromyie flavipède ; *O. flavipes*, Meig.

Noire. Pieds roux ; jambes postérieures et tarses obscurs. Ailes à peu près transparentes.

Rare.

Long. 2 $\frac{3}{4}$ l.

Ocydromyie à ailes obscures ; *O. fuscipennis*, N.

Noire. Ailes obscures. Cuisses fauves.

Long. 2 l.

Noire. Yeux bruns. Thorax légèrement bronzé. Segmens de l'abdomen plus ou moins bordés de fauve. Balanciers noirâtres. Ailes fort obscures ; stigmate peu distinct. Pieds noirs, avec les hanches et les cuisses fauves.

Cette espèce paraît assez se rapporter à l'*O. scutellata* de M. Meigen ; cependant, je n'ai jamais observé l'écusson testacé qu'il lui donne.

Commune.

DOLICHOCÉPHALE ; Dolichocephala, N. (1)

Corps fort étroit. Tête alongée et inclinée. Trompe courte ; palpes couchés. Les deux premiers articles des antennes courts, cylindriques et paraissant n'en faire qu'un ; le troisième conique et terminé par un style alongé.

Pieds grêles et alongés. Ailes étroites ; cellule médiastine très-peu distincte, et atteignant à peine le tiers de la longueur des ailes ; stigmatique nulle ; nervure cubitale onduleuse ; cellule

(1) Dolichocéphale signifie tête alongée.

marginale longue, bordant le côté extérieur des ailes dans presque toute leur longueur; trois cellules sous-marginales, dont la première longue et parfaite, et les deux autres assez petites et terminales; trois discoïdales, dont l'extérieure et l'intérieure fort petites, et la postérieure fort grande; trois du bord postérieur, dont la première fort longue; anale un peu plus courte que la discoïdale interne; nervure axillaire nulle.

Le petit insecte pour lequel je propose l'établissement d'un nouveau genre, diffère de tous les Empides par la conformation de la tête qui est alongée, inclinée, insérée au thorax par son bord supérieur légèrement convexe en avant, et plane postérieurement. Cette forme singulière semble s'alonger encore par celle de la trompe qui, épaisse et conique, se distingue peu de la tête, et paraît en être l'extrémité. Les ailes, tachetées, étroites et alongées, caractérisent encore ce genre par la disposition de leurs nervures; les trois cellules sous-marginales ne se retrouvant dans aucun autre insecte de cette famille. Enfin, à ces marques distinctives, se joint la forme étroite du corps qui lui donne un aspect particulier.

Je l'ai trouvé assez fréquemment dans les bois, au printemps.

Dolichocéphale tacheté; *D. maculata.*

Ailes noires, tachetées.

Long. 1 ½ l.

Noir. Ailes noirâtres, marquées de petites taches transparentes, arrondies. Balanciers jaunâtres. Pieds roussâtres, avec les tarses noirâtres.

CHÉLIPODE; Chelipoda, N. (1)

Tachydromyia, Meig., Panz.—*Sicus,* Latr.—*Empis,* Lam.

Trompe plus courte que la tête, à peu près perpendiculaire, conique; palpes couchés, saillans, à dernier article ovale; les deux premiers fort courts. Antennes contiguës à la base; les

(1) Ce nom a rapport à la forme de pinces que prennent les pieds antérieurs.

deux premiers articles courts, cylindriques; le troisième conique, terminé par un style alongé.

Pieds antérieurs ravisseurs; hanches fort alongées, cylindriques; cuisses renflées, garnies de deux rangs d'épines en-dessous. Cellules médiastine et stigmatique des ailes nullement distinctes; marginale étroite; sous-marginale grande; deux ou trois discoïdales parfaites; quatre du bord postérieur; anale de la longueur de la discoïdale interne; nervure axillaire n'atteignant pas le bord de l'aile.

Parmi les Empides que comprend le genre Tachydromyie, fondé par M. Meigen dans ses premiers ouvrages, et adopté par Fabricius, se trouvent deux espèces qui me paraissent différer des autres par des caractères trop importans, pour n'en être pas séparées. C'est, en premier lieu, celle nommée Mantispa, que je considère, sous le nom de Chélipode, comme le type d'un genre distinct, auquel je joins une deuxième espèce que je crois nouvelle; et je conserve aux autres le nom de Tachydromyies. Ces insectes se distinguent principalement de ce dernier genre par la conformation des pieds antérieurs et par les nervures des ailes. Parmi celles-ci, les quatre cellules du bord postérieur, et l'anale, offrent autant de caractères qui les éloignent des Tachydromyies. Les pieds antérieurs se singularisent par l'alongement considérable des hanches, et par la forme de pinces que prennent les jambes; ce qui donne sans doute aux Chélipodes beaucoup de facilité pour saisir leur proie.

Chélipode mantispe; *C. mantispa.*
Tachydromyia mantispa, Meig., Panz.
Sicus raptor, Latr. *(Gen. cr. et ins.,* t. 1, tab. 16, f. 11, 12.)
Empis mantispa, Lam.

Fauve. Les deux premiers articles des antennes fauves, le troisième noir. Trois cellules discoïdales aux ailes.

Long. 1 $\frac{1}{3}$ l.

Cette espèce a trois cellules discoïdales aux ailes; les deuxième et troisième du bord postérieur sont petites et non pétiolées.

Je ne l'ai trouvée qu'une fois dans un bosquet.

CHÉLIPODE mineure; *C. minor*, N.

Fauve. Les deux premiers articles des antennes fauves, le troisième noir. Deux cellules discoïdales aux ailes.

Long. 1 l.

Fauve. Tête noire; front légèrement soyeux. Trompe brune. Antennes à troisième article et style terminal noirs. Pieds d'un roussâtre pâle. Ailes transparentes; deux cellules discoïdales; la deuxième du bord postérieur peu alongée et à long pétiole.

Je l'ai trouvée, en assez grand nombre, au mois de Juin, dans les bois de Morbecque, près d'Hazebrouck.

CHÉLIFÈRE; CHELIFERA, N.

Trompe de la longueur de la tête, à peu près perpendiculaire, menue, cylindrique, un peu arquée; palpes nullement distincts. Antennes contiguës à la base; les deux premiers articles courts, cylindriques; le troisième conique, terminé par un style alongé.

Pieds antérieurs ravisseurs; hanches fort alongées, cylindriques; cuisses renflées, munies de très-petites dentelures et d'une épine vers le tiers de la longueur, en-dessous. Cellule médiastine des ailes étroite; stigmate très-distinct; marginale ne s'étendant que jusqu'au stigmate; deux sous-marginales terminales, la seconde petite et triangulaire; trois discoïdales, l'extérieure large; quatre du bord postérieur, la deuxième petite et pétiolée, la quatrième fort grande; anale triangulaire, beaucoup plus courte que la discoïdale interne; nervure axillaire peu distincte.

Tels sont les caractères d'un genre dont je propose la formation. L'insecte qui m'y détermine à, il est vrai, de grands rapports avec les Chélipodes; la conformation des antennes, et

surtout des pieds antérieurs qui offrent la même singularité, semble l'en rapprocher extrêmement : cependant les différences par lesquelles il s'en distingue, me paraissent plus importantes encore. La forme de la trompe, la nullité apparente des palpes, les nervures des ailes qui offrent une modification toute particulière, les pieds antérieurs même, dont les pinces ne sont pas armées de la même manière, concourent également à motiver l'établissement de ce nouveau genre.

Chélifère ravisseuse; *C. raptor.*

Grise. Abdomen noir en-dessus, fauve en-dessous.

Long. 2 l.

Femelle. Front et derrière de la tête gris. Trompe et antennes d'un roussâtre fort pâle. Yeux d'un brun noir. Thorax d'un gris mat, roussâtre en-dessous. Abdomen noir, avec le bord des segmens et le dessous fauves. Pieds blanchâtres. Ailes transparentes; stigmate noir et ovale.

Je l'ai trouvée dans un bosquet à Lestrem (Pas-de-Calais), au mois de Mai.

TACHYDROMYIE; Tachydromyia.

Sicus, Latr. — *Tachydromyia*, Meig., Fab. — *Musca*, Linn., Schr., Vill.

Trompe à peine plus longue que la tête; palpes avancés, de deux articles distincts, couchés, tantôt ovalo-coniques, comprimés, aigus à l'extrémité, tantôt cylindriques. Les deux premiers articles des antennes courts, cylindriques, paraissant n'en faire qu'un; le troisième ovalo-conique, terminé par un style alongé.

Pieds forts; hanches peu alongées; cuisses intermédiaires ordinairement épaisses, garnies de petites dentelures; jambes intermédiaires ordinairement terminées par une pointe. Cellules médiastine et stigmatique des ailes nullement distinctes; sous-marginale élargie à l'extrémité; deux discoïdales ordinairement de longueur à peu près égale; deux ou trois du bord postérieur; anale triangulaire, beaucoup plus courte que les

discoïdales; nervure axillaire s'étendant à peu près jusqu'au bord de l'aile.

Ces petites Empides ne se font pas remarquer, comme les précédentes, par l'alongement des hanches antérieures; elles ont encore cependant les pieds très-propres à saisir la proie, au moins dans la plupart des espèces; mais cette faculté appartient particulièrement aux pieds intermédiaires. Ce sont ceux-ci, dont la cuisse renflée, armée de petites dentelures, et la jambe, légèrement arquée, font le crochet, et rendent ces petits insectes redoutables à de plus petits encore.

Parmi les nombreuses espèces dont ce genre se compose, la Tachydromyie cimicoïde se distingue des autres par de légères différences dans la forme des palpes et dans la disposition des nervures des ailes.

Tachydromyie flavipède; *T. flavipes*, Fab. *(Syst. antliat.)*
Empis flavipes, Fab. *(Ent. syst.* 4, 406, 19.)
Sicus flavipes, Latr. *(Gen. cr. et ins.* 4, 304.)
Tachydromyia vulgaris, Meig. (Classif.)

Thorax gris. Abdomen noir. Antennes noires.

Long. 1 $\frac{1}{4}$ l.

Commune.

Tachidromyie bicolore; *T. bicolor*, Meig. (Classif.); Fab. *(Syst. antliat.)*

Thorax gris. Abdomen noir. Antennes noires à premier article fauve.

Long. 1 $\frac{3}{4}$ L.

Commune.

Tachydromyie flavicorne; *T. flavicornis*, N.

Thorax gris. Abdomen noir. Antennes fauves.

Long. 1 l.

Front blanc; occiput noirâtre. Trompe noire; palpes blancs et velus. Antennes d'un fauve pâle, avec le style noir. Thorax gris. Abdomen d'un noir peu luisant. Pieds d'un fauve très-pâle. Balanciers blanchâtres. Ailes à nervures jaunâtres.

Peu commune.

Tachydromyie soyeuse; *T. sericea,* N.

Thorax d'un jaune soyeux. Abdomen noir, bordé de gris.

Long. 1 l.

Front d'un blanc argenté; occiput d'un jaune grisâtre, soyeux; dessous de la tête d'un gris clair. Yeux d'un brun noirâtre. Trompe noire; palpes d'un blanc argenté. Antennes jaunes, à dernier article et style noirâtres. Thorax d'un jaune grisâtre, soyeux. Abdomen d'un noir luisant, avec les côtés gris. Pieds d'un fauve pâle, avec l'extrémité des articles des tarses noire. Balanciers blanchâtres. Nervures des ailes jaunes.

Peu commune.

Tachydromyie jaune; *T. flava,* N.

Jaune. Dernier article des antennes noir.

Long. 1 $\frac{1}{2}$ l.

D'un jaune fauve, assez clair. Yeux d'un brun noirâtre. Front blanc; occiput d'un gris clair. Trompe jaunâtre, avec l'extrémité obscure. Antennes à dernier article et style noirs. Thorax mat. Abdomen luisant. Articulations des articles des tarses obscures. Nervures des ailes jaunes.

Peu commune.

Tachydromyie tachée; *T. maculata,* N.

Thorax fauve, marqué d'une tache noire de chaque côté.

Long. 1 l.

Tête noire. Premier article des antennes fauve, dernier noir. Thorax fauve, marqué d'une bande noire de chaque côté.

Tachydromyie cuivreuse; *T. ænea,* N.

Noire. Thorax d'un vert brillant.

Long. 1 l.

Thorax d'un vert brillant foncé. Abdomen d'un noir luisant. Pieds noirs, velus; extrémité des cuisses et base des jambes antérieures fauves.

Rare.

Tachydromyie front blanc; *T. albifrons*, N.

Noire. Front blanc. Premier article des antennes fauve.

Long. 1 $\frac{1}{3}$ l.

Noire. Palpes fauves. Front blanc. Premier article des antennes fauve. Pieds fauves, avec les cuisses antérieures et intermédiaires noires, à genoux fauves. Balanciers d'un fauve pâle. Nervures de la base et du bord extérieur des ailes fauves.

Peu commune.

Tachydromyie noire; *T. nigra*, N.

Noire. Front noir. Antennes noires.

Long. 1 $\frac{1}{4}$ l.

Entièrement noire, à l'exception des pieds fauves. Cuisses postérieures noirâtres, à base et extrémité fauves; les quatre derniers articles des tarses noirs. Balanciers d'un blanc jaunâtre.

Peu commune.

Tachydromyie tibiale; *T. tibialis*, N.

Noire. Jambes antérieures renflées. Nervure medio-externe bordée de brun.

Long. 1 $\frac{1}{2}$ l.

D'un noir peu luisant. Palpes jaunes. Antennes jaunes avec l'extrémité du dernier article et le style obscurs. Pieds d'un jaune sale; cuisses antérieures, avec une tache noirâtre en-dessus, vers les deux tiers de la longueur, et une ligne noire en-dessous, dans toute la longueur; jambes antérieures renflées vers l'extremité, noires, avec la base jaune; premier article des tarses antérieurs noir; pieds intermédiaires grêles; jambes postérieures obscures, avec un anneau jaune au milieu; derniers articles des tarses postérieurs noirs. Ailes à bord extérieur noir vers le milieu, et à nervure médio-externe épaisse et bordée de noir.

Rare, dans les bois.

Tachydromyie pygmée; *T. pygmea*, N.

Noire. Thorax luisant. Ailes transparentes.

Long. $\frac{2}{3}$ l.

D'un noir luisant. Ailes transparentes. Hanches et base des cuisses, jambes et premiers articles des tarses fauves.

Peu commune.

TACHYDROMYIE cimicoïde; *T. cimicoides,* Meig., Fab.
Sicus cimicoides, Latr.
Musca cimicoides, Fab. *(Ent. syst.)*

Ailes marquées de deux bandes noires.

Long. 1 l.

Assez commune. Il y a une variété qui a les deux bandes noires des ailes réunies au bord extérieur.

BICELLAIRE; *bicellaria,* N.

Trompe plus courte que la tête, conique. Les deux premiers articles des antennes courts, cylindriques, et paraissant n'en faire qu'un; le troisième conique, terminé par un style alongé.

Pieds grêles, assez alongés. Cellule stigmatique grande, alongée; médiastine nulle; marginale étroite, surtout vers l'extrémité; sous-marginale élargie à l'extrémité; deux discoïdales, l'extérieure étroite, l'intérieure plus grande, terminée en pointe; quatre du bord postérieur, deuxième fort rétrécie vers la base, et paraissant pétiolée, troisième fort grande et légèrement sinueuse; anale étroite, de la longueur de la discoïdale externe; nervure axillaire atteignant le bord de l'aile.

Le petit insecte qui m'a déterminé à proposer ce nouveau genre, est très-voisin des Tachydromyies : il ne s'en distingue nullement par la forme générale du corps, ni par la plupart des organes en particulier; cependant, plusieurs légères différences, qui, considérées isolément, ne donneraient aucun droit de l'en séparer, me paraissent acquérir une importance suffisante par leur réunion. Il a les pieds grêles, et rien n'indique qu'il puisse s'en servir, comme ces insectes, pour saisir sa proie. Les nervures de ses ailes ne sont pas moins différentes; la présence de la cellule stigmatique, le nombre de celles du

bord postérieur, et la forme de l'anale, sont des caractères distinctifs; enfin, il a la trompe un peu plus courte que les Tachydromyies. Quant aux palpes, la petitesse de cet insecte et l'état de dessication dans lequel étaient les individus que j'ai observés, ne m'ont pas permis de les apercevoir.

Plus cet insecte s'éloigne du genre précédent, plus il se rapproche des Empis; et si l'observation nous apprenait que ses palpes sont relevés comme dans ce dernier genre, on ne pourrait se dispenser de l'y comprendre; car, il ne s'en écarterait guère alors que par la brièveté de la trompe et par une légère différence dans les ailes. Il ne manque, en effet, qu'une petite nervure transversale pour former une troisième cellule discoïdale, et reproduire presqu'entièrement celles des Empis.

Bicellaire noire; *Bicellaria nigra.*

Long. 1 $\frac{1}{4}$ l.

D'un noir mat. Ailes légèrement obscures; stigmate obscur. Assez rare.

EMPIS; Empis. *Empis,* Linn., Schæff., Schr., Fab., Deg., Oliv., Vill., Ross., Latr., Cuv., Lam., Panz., Waelck., Meig., Ill., Schell. — *Asilus,* Linn., Geoffr., Scop. — *Platyptera,* Meig., Latr.

Trompe ordinairement plus longue que la tête; palpes relevés, et en partie cachés dans une cavité du front. Antennes ordinairement de trois articles distincts; le premier cylindrique, le second court, obconique ou subturbiné, le troisième plus grand, conique alongé ou subulé, et terminé par un style court, peu distinct de l'article même, et paraissant uniarticulé dans plusieurs.

Pieds ordinairement simples, grêles; les postérieurs ordinairement alongés. Cellules médiastine et stigmatique des ailes peu ou point distinctes; marginale étroite; sous-marginale tantôt simple, tantôt double; trois discoïdales, dont les deux antérieures d'égale longueur; quatre du bord postérieur; anale

étroite, plus courte que les discoïdales; nervure axillaire atteignant le bord de l'aile.

Jusqu'ici les Empides ne nous ont offert que des genres peu nombreux en espèces, et des insectes de si petite taille, qu'ils étaient restés, pour la plupart, inconnus ou négligés jusqu'à nos jours. Les Empis, genre primitif, connu et nommé par Linné, présentent, malgré les démembremens qu'ils ont subis, un grand nombre d'espèces, et quelques-unes atteignent une grandeur médiocre, ou se font remarquer par quelque partie de leur organisation généralement très-diversifiée. Les nombreuses modifications qui affectent les principaux organes, tels que la trompe, les antennes, les pieds, les ailes, altèrent peu, cependant, l'unité du genre, par la raison qu'elles sont peu importantes, qu'elles paraissent isolées et assez indépendantes les unes des autres, et que le caractère générique le plus essentiel, je veux dire les palpes relevés, est invariable. La longueur de la trompe atteint quelquefois l'extrémité du corps, ou s'étend à peine au-delà de la tête. Elle est, en beaucoup d'espèces, plus longue dans les femelles que dans les mâles. Les antennes varient dans les dimensions des deux premiers articles; ordinairement distincts l'un de l'autre, et d'égale longueur, ils se confondent dans les petites espèces; dans quelques autres, le premier s'alonge considérablement, et égale le troisième. Les variations qu'éprouvent les ailes, se bornent à la cellule sous-marginale qui, seule dans quelques espèces, en renferme le plus souvent une seconde plus ou moins alongée. Les pieds, beaucoup plus variés, ont tantôt les tarses antérieurs, et tantôt les postérieurs dilatés en larges cuillerons. Les cuisses et les jambes s'aplatissent et se couvrent, dans quelques-uns, de deux rangs de barbes comme les plumes des oiseaux; les cuisses postérieures de plusieurs s'enflent en massues, se garnissent inférieurement de pointes, et forment, avec les jambes, des crochets semblables à ceux que présentent les

pieds antérieurs des Chélipodes, et les intermédiaires de Tachydromyies; de sorte que la faculté de saisir la proie réside tour-à-tour dans chacun de ces organes. Enfin, on trouve encore de la diversité dans l'appareil sexuel des Empis mâles, qui est très-compliqué : les valves qui l'enveloppent, les pinces dont il est muni, un long filet inséré à sa base, tout se modifie de plusieurs manières.

Nous connaissons fort peu les différences que produit sans doute sur les habitudes des Empis cette variété d'organisation; nous savons seulement que les uns se réunissent par troupes dans les airs, et volent en bourdonnant, surtout dans le calme d'une belle soirée; que d'autres voltigent à la surface des eaux. Il y en a qui vivent en société sur les Agarics. Tous fréquentent les végétaux, mais les uns se posent sur le feuillage, un plus grand nombre sur les fleurs, et, de préférence, sur celles des Ombellifères et des Synanthérées. Ils plongent leur trompe dans le tube des plus petites corolles, pour y puiser le suc des nectaires; cependant la facilité avec laquelle ils peuvent satisfaire ce goût innocent, ne paraît rien ôter à l'appétit carnassier qui les porte à détruire les autres insectes, et même quelquefois leurs semblables.

1. Deux cellules sous-marginales aux ailes.

A. Trompe alongée. Deuxième cellule sous-marginale courte et droite.

Empis boréal; *E. borealis*, Linn., Vill., Latr., Oliv., Meig.

Empis nigra, etc., Deg. (*Mem. ins.*, t. 6, 255. N.° 2. Pl. 14, fig. 17.)

Platyptera borealis, Latr., Panz. (*Faun. Ins. Germ.*, *Fasc.* 24, 23.)

D'un gris noirâtre. Ailes d'un brun ferrugineux.

Long. 4 l.

Peu commun. Je n'ai pas remarqué que les ailes fussent plus arrondies que dans les autres espèces; mais il me semble que

celles des mâles sont généralement un peu plus larges que celles des femelles.

Empis livide; *E. livida,* Linn., Fab., Vill., Oliv., Latr., Meig. (Asile N.° 18), Geoffr.

Empis grisea fusca, Deg.

Roussâtre. Thorax rayé. Base des ailes et pieds ferrugineux.

Long. 4 l.

Fort commun.

Empis opaque; *E. opaca,* Fab.

D'un cendré obscur. Pieds ferrugineux.

Long. 3 ½ l.

Je rapporte à cette espèce un Empis qui a quatre bandes au thorax, l'écusson cendré, l'abdomen d'un noirâtre luisant, avec les deux premiers segmens et le bord extérieur des autres, cendrés, les pieds fauves, avec les hanches, l'extrémité des cuisses et les tarses noirs. On le confond facilement avec le précédent.

Commun.

Empis stercoral; *E. stercorea,* Linn., Fab., Vill., Oliv., Meig., Latr. — *Asilus ferrugineus,* Scop.

Ferrugineux. Yeux d'un brun noirâtre. Thorax marqué d'une ligne noire.

Long. 3 l.

Fort commun.

Empis à longues antennes; *E. longicornis,* N.

Premier article des antennes alongé. Dessus du corps noirâtre.

Long. 3 ½ l.

D'un roux ferrugineux. Trompe noire; lèvre supérieure fauve, noirâtre à l'extrémité. Occiput et yeux noirâtres. Front du mâle aussi large que celui de la femelle; un point enfoncé entre les antennes et les yeux lisses; antennes noires; premier article alongé. Thorax marqué de trois bandes noirâtres, dont

les latérales n'atteignent pas le bord antérieur. Dessus de l'abdomen marqué d'une bande longitudinale noirâtre, formée par une tache triangulaire sur chaque segment. Tarses obscurs. Ailes légèrement jaunâtres à la base.

Commun sur les fleurs. C'est peut-être l'*E. testacea* de Fab. *(Syst. antliat.)*

Empis fauve; *E. fulva,* N.

Premier article des antennes alongé. Corps entièrement fauve.

Long. 2 $\frac{3}{4}$ l.

Fauve. Lèvre inférieure obscure. Yeux lisses noirâtres. Antennes noires, premier article alongé. Tarses obscurs. Ailes légèrement roussâtres.

Assez commun.

Empis à cuisses renflées; *E. femorata,* Meig., Coqueb.

Empis sericea, (Encycl. méth.)

Cendré. Cuisses postérieures renflées.

Long. 3 l.

Commun.

Empis cilié; *E. ciliata,* Fab., Gmel.

Empis pennata, Panz. *(Faun. Germ.* 91, 22.)

Empis boja, Schr. *(Faun. boic.* 3, 2572.)

Empis pennipes, Meig. (Classif. 1, 219, 2); Schæff. *(Icon.,* tab. 192, 3.)

D'un noir luisant. Bord extérieur des ailes noir. Cuisses postérieures et intermédiaires des femelles ciliées.

Long. 4, 5 l.

Assez commun au mois d'Avril.

Empis penné; *E. pennata,* Panz., Fab.

Noir. Trompe fort longue. Les quatre pieds postérieurs ciliés

Long. 2 l.

Commun.

Empis velu; *E. villosa,* N.

D'un gris noirâtre, fort velu. Pieds postérieurs alongés.

Long. 2 ½ l.

D'un gris noirâtre, couvert de poils gris. Trompe assez alongée. Yeux bruns. Thorax marqué de trois lignes noires peu distinctes. Pieds noirs; postérieurs alongés; jambes postérieures légèrement renflées. Balanciers jaunâtres. Ailes transparentes, avec la base d'un jaunâtre pâle; stigmate peu distinct; ailes obscures, et stigmate noirâtre dans les femelles.

Empis rufipède; *E. rufipes,* Linn. (Encycl. méth.; Mus. Lis., *pars entom.*, p. 135, N.° 212.)

Cendré. Pieds ferrugineux.

Long. 2 l.

Assez commun.

Empis noirâtre; *E. nigricans,* N.

Noirâtre, couvert de poils gris. Ailes obscures. Cuisses postérieures ciliées dans les femelles.

Long. 1 ½ l.

Assez commun.

Empis nain; *E. nana,* N.

Noir. Cuisses postérieures ciliées dans les femelles.

Long. 1 ¼ l.

Entièrement noir. Ailes à base un peu roussâtre dans les femelles.

Commun.

Empis leucoptère; *E. leucoptera,* N.

Noir. Ailes d'un blanc de lait.

Long. ½ l.

Fort commun au printemps.

B. Trompe courte et épaisse. Deuxième cellule sous-marginale alongée et sinueuse.

Empis mélanocéphale; *E. melanocephala,* N.

Thorax ferrugineux. Tête noirâtre.

Long. 2 $\frac{1}{2}$ l.

Tête noirâtre. Trompe noire. Yeux bruns. Thorax ferrugineux. Abdomen obscur. Tarses obscurs. Ailes transparentes; stigmate obscur; nervure axillaire n'atteignant pas le bord de l'aile.

Peu commun.

Empis maure; *E. maura*, Fab., Meig., Latr. (Encycl. méth.), Vill. Asile, N.° 20, Geoffr.

Asilus crassipes, Fourcr.

Noir. Tarses antérieurs dilatés et ciliés.

Long. 2 $\frac{1}{4}$ l.

Peu commun.

Empis crassitarse; *E. crassitarsata*, N.

Noir. Tarses antérieurs très-dilatés, non ciliés.

Long. 2 l.

Noir. Deuxième article des antennes peu distinct. Thorax à trois lignes mates, un peu chagrinées. Premier article des tarses antérieurs dilaté et déprimé. Ailes transparentes; stigmate obscur, alongé.

Peu commun.

Empis luisant; *E. nitens*, N.

Noir. Tarses antérieurs légèrement dilatés dans les mâles.

Long. 1 $\frac{1}{2}$ l.

D'un noir luisant. Premier article des tarses légèrement dilaté dans les mâles. Balanciers noirs. Ailes un peu obscures; stigmate noirâtre.

Commun.

Empis quadriligné; *E. quadrilineata*, N.

Cendré. Thorax marqué de quatre lignes noires et alongées.

Long. 2 l.

D'un gris cendré roussâtre. Thorax marqué de quatre lignes

noires, dont les latérales n'atteignent pas l'extrémité. Premier article des tarses antérieurs dilaté et déprimé dans les mâles. Balanciers pâles. Ailes transparentes, stigmate obscur.

Commun.

Empis interrompu; *E. interrupta*, N.

Cendré. Thorax marqué de quatre lignes noires, dont les intermédiaires sont courtes.

Long. 1 $\frac{1}{3}$ l.

D'un gris obscur. Thorax cendré avec quatre lignes, dont les intermédiaires sont loin d'atteindre l'extrémité.

Peu commun.

Empis pâle; *E. pallens*, N.

Noirâtre. Pieds roussâtres.

Long. 1 $\frac{1}{4}$ l.

Noirâtre. Thorax marqué de trois lignes noires. Abdomen d'un roussâtre obscur, avec le bord postérieur des segmens noir. Pieds d'un roussâtre pâle, avec une partie des jambes et les tarses noirâtres (les pieds antérieurs et intermédiaires velus dans les mâles, surtout au côté extérieur); premier article des tarses antérieurs renflé. Ailes transparentes; stigmate noirâtre et alongé.

Rare.

2. Une seule cellule sous-marginale.

Empis appendiculé; *E. forcipata*, Fab. (Encycl. méth.)

Cendré. Ailes oblongues; une tache costale noire. Abdomen appendiculé.

Long. 3 l.

Assez rare.

Empis bicolor; *E. bicolor*, N.

Fauve. Thorax cendré.

Long. 2 l.

Tête noirâtre. Trompe peu alongée. Les deux premiers articles

des antennes ferrugineux; le troisième noir. Yeux bruns. Thorax d'un gris cendré, marqué de trois lignes noires. Abdomen ferrugineux. Pieds fauves, velus; cuisses postérieures légèrement renflées et munies de pointes du côté inférieur; jambes postérieures arquées à l'extrémité. Ailes légèrement roussâtres.

Assez rare.

Empis barbu; *E. barbata, N.*

Les quatre pieds postérieurs fauves, garnis de barbes noires.

Long. 2 $\frac{1}{2}$ l.

Front argenté. Trompe brune, peu alongée. Antennes fauves; troisième article noir. Yeux bruns. Thorax gris, marqué de trois lignes plus foncées et garnies de poils. Abdomen fauve. Pieds fauves; tarses obscurs; cuisses et jambes postérieures et intermédiaires munies de barbes noires. Ailes légèrement jaunâtres au bord extérieur.

Assez rare.

Empis longirostre; *E. longirostris, N.*

Noirâtre. Pieds alongés.

Long. 1 $\frac{1}{4}$ l.

Noirâtre. Trompe alongée. Pieds obscurs et alongés. Ailes transparentes; stigmate pâle.

Rare.

Empis longipède; *E. longipes,* Meig. (Classif.)

Noir. Premier article des tarses postérieurs dilaté dans les mâles; cuisses et jambes munies de barbes.

Long. 1 $\frac{1}{2}$ l.

Assez commun. (1)

(1) Peu de jours avant que cette Monographie des Empides ait été livrée à l'impression, nous avons reçu le troisième volume, publié en 1822, de l'ouvrage allemand de M. Meigen, sur les Diptères de l'Europe. Ce volume, qui justifie toute l'impatience avec laquelle il était

attendu, comprend les familles des Empidies, des Tachydromyies, des Vésiculeux, des Stratiomydes et des Syrphies. Ces familles présentent un très-grand nombre d'espèces nouvelles, décrites avec une vérité admirable, et plusieurs nouveaux genres établis d'après des observations extrêmement approfondies sur l'organisation extérieure.

M. Meigen divise les Empides, tels que nous les avons considérés d'après M. Latreille, en trois familles, les Hybotins, les Empidies et les Tachydromyies. Nous avons déjà parlé de la première, qui est décrite dans le second volume de cet auteur. Les Empidies ont pour caractères les palpes relevés et les antennes de trois articles. Cette famille est composée des genres Hilara, Empis et Rhamphomia, formés des trois divisions du genre Empis, de Latreille, et des genres Brachystoma et Gloma, que nous ne connaissons pas.

La famille des Tachydromyies est caractérisée par les palpes couchés sur la trompe et par les antennes de deux articles distincts. Elle est composée du genre Hemerodromyia, qui comprend nos Chélipodes, Chélifères et Dolichocéphales, et des genres Tachydromyia et Drapetis; ce dernier nous est inconnu.

Nous n'avons pas trouvé dans l'ouvrage de M. Meigen l'insecte dont nous avons formé le genre Bicellaire.

Voici les noms que cet auteur donne à celles de nos Empides que nous avons reconnues dans son ouvrage :

Chelipoda minor;
Chelifera raptor;
Dolichocephalus maculatus;
Tachydromyia flavicornis;
Tachydromyia pygmea;
Tachydromyia sericea;
Tachydromyia cimicoïdes, var.;
Empis fulva;
Empis leucoptera;
Empis nana;
Empis 4-lineata;
Empis nitens;
Empis crassitarsata;
Empis pygmæa;
Hemerodromyia mantispa, Meig.;
Hemerodromyia monostigma;
Hemerodromyia irrorata;
Tachydromyia flavicornis;
Tachydromyia minuta;
Tachydromyia pallidiventris;
Tachydromyia connexa;
Empis lutea;
Empis chioptera;
Empis vitripennis;
Hilara 4-vittata;
Hilara chorica;
Hilara nigrina;
Rhamphomyia longipes.

DESCRIPTION

D'UN VER FILIFORME, RENDU PAR LE VOMISSEMENT;

par M. C. D. DEGLAND, *Membre résidant.*

20 OCTOBRE 1820.

Le ver dont il va être question fut rendu par un enfant de huit ans, le 5 Juin 1819, à la suite de l'administration d'un vomitif; je le recueillis et l'examinai avec soin. Il avait le corps cylindrique, nu, lisse, résistant au toucher, égal et noirâtre dans presque toute son étendue, long de quinze à seize centimètres sur un millimètre et demi de diamètre. Il se contournait de mille manières, et jamais il n'était en repos.

L'une de ses extrémités, que je regarde comme l'antérieure, sans cesse en mouvement d'oscillation de droite à gauche, était un peu plus mince, arrondie et terminée par un point noir; l'autre extrémité, un peu plus grosse et d'une couleur plus foncée, présentait une bifurcation distincte qui s'agrandissait et se resserrait de temps en temps. Cette extrémité était presque constamment recourbée, et embrassait parfois le corps de l'animal; elle me parut moins vivante que la partie opposée.

Vu à une loupe de six à sept lignes de foyer, le point noirâtre de l'extrémité arrondie avait l'apparence du limbe d'un tube cylindrique. La bifurcation de l'autre extrémité était représentée par deux petits appendices arrondis à l'extérieur, aplatis légèrement en-dedans, et terminés par une pointe mousse; la couleur était la même que vu à l'œil nu.

Examinée au microscope, à la lentille de six lignes, la peau

était de la couleur de terre d'ombre, poreuse, parsemée de petits points sphériques, saillans, disposés en cercle, paraissant blanchâtres, dont la distance était égale à peu près à trois ou quatre fois le diamètre de chacun d'eux. L'extrémité antérieure était arrondie, et présentait au centre un petit tubercule sphérique qui me parut spongieux.

Vu ensuite à la lentille d'un millimètre de foyer, le tubercule de l'extrémité antérieure était plus saillant ou plus aplati par momens.

Le 11 Juin, le quart postérieur était dans un état complet d'inertie à son union avec les trois quarts antérieurs qui étaient très-vivans; il parut aplati et recouvert d'un duvet de moisissure à l'œil nu et à la loupe; au microscope, il parut déchiré.

Les jours suivans, on s'aperçut qu'une plus grande partie du ver restait dans l'inaction et brunissait légèrement. Il ne donna plus de signes de vie le 26 Juin; je le trouvai aplati, rubané, au milieu de l'eau. Je l'ouvris, et je ne pus y remarquer qu'un canal cylindroïde qui s'étendait d'une extrémité à l'autre. Les petits points sphériques dont j'ai parlé avaient disparu.

Ce ver s'est-il engendré dans le corps de l'enfant, ou a-t-il été avalé? A quel genre de vers appartient-il, et quelle est son espèce? Voilà des questions qui se présentent naturellement et qu'il n'est pas aisé de résoudre. Ce ver aura été probablement avalé lorsqu'il était fort petit, ou bien le germe imperceptible de cet individu aura été introduit dans les voies digestives, et s'y sera développé; peut-être la chaleur humaine a-t-elle favorisé son accroissement. S'il est vrai que des reptiles ont pu vivre dans l'intérieur de nos organes et en sont sortis vivans après un laps de temps plus ou moins long, pourquoi ces vers, dont l'organisation est moins parfaite encore, ne pourraient-ils pas exister dans le corps de l'homme, et s'y développer? Ce qui me fait croire surtout que ce ver est étranger à l'espèce humaine, et ne s'y est trouvé qu'accidentellement,

c'est qu'il a vécu près d'un mois dans de l'eau de puits, dont la température est bien différente de celle de notre corps. Vainement on chercherait à obtenir le même résultat avec les vers intestinaux proprement dits; lorsqu'ils sont rendus, ils ne tardent pas à périr. La mort de notre ver est due vraisemblablement à une pression trop forte, exercée sur son corps par la mère du malade, qui cherchait à s'assurer si c'était réellement un être vivant.

M. Judas, pharmacien et professeur à l'hôpital militaire d'instruction de Lille, en herborisant dans une prairie environnée de fossés presque à sec, trouva un ver filiforme dans la fiente récente d'un cheval qui paissait; il le reconnut pour être le *Dragonneau chanterelle*, et le conserva trois jours vivant.

M. Martin, médecin distingué de cette ville, m'a assuré qu'une demoiselle de quinze à seize ans fut attaquée, l'an dernier, de coliques violentes, et qu'elle rendit par l'anus un ver filiforme, qui ressemblait à celui qui fait l'objet de cette observation.

Dans ces deux cas, comme dans celui que je rapporte, l'animal aura été avalé avec de l'eau de source presque tarie. Pendant tout l'été dernier, un grand nombre de nos puits furent à sec, et le reste ne contint que fort peu d'eau. C'est sans doute à cette sécheresse extraordinaire qu'il faut attribuer ces exemples de vers filiformes, rendus soit par l'estomac, soit par l'intestin.

Il n'est pas moins difficile de déterminer le genre et l'espèce de ce ver. Les naturalistes qui ont fait une étude particulière des vers filiformes laissent tant à désirer, que j'ose à peine émettre mon opinion sur un objet qui a attiré si souvent leur attention, et toujours avec trop peu de succès. Ces savans ne sont pas d'accord, d'ailleurs, relativement aux caractères qui doivent faire distinguer ces animaux entre eux; les uns prennent la tête pour la partie postérieure, et d'autres, la partie postérieure pour l'antérieure. Il en est qui ont observé une

bouche terminale, et quelques-uns n'ont vu ni bouche, ni anus. Enfin, ces vers sont réunis, dans certains ouvrages, en un seul genre, et dans quelques autres, ils forment deux genres distincts. La différence qui a paru suffire pour les distinguer est si légère, qu'elle me semble dénuée de tout fondement. En effet, comme le fait observer fort judicieusement M. de Lamarck, *des différences d'habitations n'équivalent pas à celles de l'organisation et ne sauraient offrir un caractère véritablement générique* C'est aussi le sentiment de Rudolphi et du docteur Blainville.

Quoiqu'il en soit, je regarde le ver qui a été rendu par notre malade, comme un *Gordius aquaticus*. Il est parfaitement semblable à quatre individus de cette espèce que je me suis procurés, et que j'ai examinés comparativement. Sur chacun d'eux j'ai remarqué une extrémité bifide, et malgré toute l'attention que j'ai apportée dans mes recherches, je n'ai point vu les plis transverses qui marquent les articulations du *Gordius*, ni le système nerveux à cordons noueux dont parle M. Cuvier. Cet habile naturaliste n'a pas eu, sans doute, l'occasion de pouvoir bien examiner cette espèce de ver filiforme ; il s'est laissé tromper par quelques apparences, ou il a pris un autre individu pour celui-ci. La description qu'il en fait est si différente de celle de Linné, de Lamarck, de Bosc, de Blainville, etc., que je ne puis croire qu'il ait vu véritablement le *Gordius*.

EXTRAIT

D'UNE NOTICE SUR LE PALMIER MARIN;

Par M. Sachon, *Membre résidant.*

1.er mars 1822.

On sait que Guettard a désigné, sous la dénomination de *Palmier marin,* un genre de Polypiers dont il a donné une description très-détaillée dans les Mémoires de l'Académie royale des sciences de Paris, année 1755. Il l'a appelé ainsi, à cause de la ressemblance de sa conformation extérieure avec celle de l'arbre qui porte ce nom. Le hasard ayant procuré à M. Sachon quelques débris pétrifiés de ce singulier animal, (1) notre collègue les étudia avec soin, et put constater sur les fossiles qu'il avait sous les yeux, et qu'il a offerts à la Société, toute l'exactitude de la description que Guettard en a faite.

Parmi les *astroïtes* et *entroques* qui, par leurs articulations mutuelles, constituent le *Palmier marin,* on en trouve de circulaires, de pentagones, avec des côtés plus ou moins droits :

(1) M. Sachon les reçut d'une jeune dame, « qui les avait recueillis » elle-même sur une éminence isolée, où est bâti le village de l'Étoile, » à trois quarts de lieue (nord) de Lons-le-Saulnier, dans le département du Jura. Ce village est cité par Guettard, parmi les » endroits de la France où l'on trouve des fossiles de cette espèce. Il » est probable qu'ils y existent en grande quantité, puisque ceux dont » il est ici question avaient été ramassés par milliers à la superficie » du sol. » M. Sachon a beaucoup regretté de n'avoir pas connu cette particularité, lorsqu'il fit un voyage au Jura, parce qu'au moyen de quelques fouilles qu'il aurait fait pratiquer, il aurait pu découvrir des faits intéressans sur ce genre encore si peu connu.

ceux observés par M. Sachon avaient des *dimensions très-variables,* mais tous offraient une forme étoilée. Leur examen attentif lui a suggéré les réflexions suivantes :

« 1.° Guettard dit que dans le *Palmier marin* qu'il a vu » dans le cabinet de M. de Boisjourdain, le diamètre du haut » de la tige est d'environ trois lignes, et celui du bas d'environ » trois lignes et demie; il dit aussi que les premières ver- » tèbres (1) de la colonne (les plus voisines de la tête) ont » cinq rayons bien distincts et séparés les uns des autres, » tandis que les rayons des dernières sont réunis par une ma- » tière intermédiaire qui fait du tout un corps continu, sem- » blable à une petite roue pleine. Les vertèbres qui forment » un des *entroques* observés par M. Sachon, ont un diamètre » de trois lignes et demie, et leurs rayons sont bien séparés; » donc ce tronçon, en supposant qu'il ait conservé dans son » état de pétrification des dimensions égales à celles qu'il avait » auparavant, doit avoir fait partie d'un *Palmier marin* plus » grand que celui de M. de Boisjourdain, dans le rapport de » 43 à 27.

» 2.° En supposant que les plus petites *astroïtes* observées » soient semblables à celles présentées par M. Sachon, la plus » petite de ces dernières, ayant à peine une ligne de diamètre, » doit avoir appartenu à un *Palmier* au moins quarante fois » plus petit que celui auquel a appartenu l'*entroque* dont il » vient d'être question. D'un autre côté, si l'on considère » qu'entre ces *astroïtes* de très-grandes et de très-petites di- » mensions, s'en trouvent d'autres intermédiaires, on est » fondé à en inférer qu'elles ont appartenu à autant d'individus » distincts : s'il en était autrement, ces diamètres seraient

(1) Les tranches superposées dont se compose la tige du *Palmier marin,* et qui forment ensemble une espèce de colonne, ont été comparées « à des vertèbres aplaties, dont le contour serait figuré en une » étoile à cinq rayons, ce qui leur a fait donner le nom d'*astroïtes.* »

» à peu-près égaux, puisque leur différence est si petite du » haut au bas de la colonne, et presque nulle pour les *astroïtes* » dont les rayons sont bien séparés. On peut donc conclure, » sans témérité, qu'un grand nombre de *Palmiers marins* » devaient se trouver réunis sur le même point où les fossiles » dont il s'agit ont été recueillis.

» 3.° Parmi les *astroïtes* et *entroques* observés par M. Sachon, » trois sont déformés latéralement, un autre l'est de haut en » bas. Avant leur pétrification, leur substance n'était donc pas » dure, mais un peu flexible, puisqu'elle a cédé, sans se rompre, » à l'effort qui a opéré une si grande déviation dans l'arran- » gement ordinaire de ses parties. Une telle organisation » ajoute encore à la grande mobilité dont doit jouir un animal » formé par la réunion de plusieurs milliers de vertèbres.

» 4.° Plusieurs *astroïtes* observées par M. Sachon ayant des » dimensions différentes, sont collées ensemble; elles ont évi- » demment appartenu à des individus de grandeur différente. » Quelle cause assigner à leur rapprochement, si ce n'est une » violente agitation des parties voisines qui a pu disloquer les » *Palmiers*, en mêler les parties, et les laisser, quand le mou- » vement a cessé, dans l'état de confusion où on les retrouve » aujourd'hui? Cette hypothèse servirait encore à expliquer » pourquoi on a recueilli jusqu'à ce jour si peu d'*encrinites*, » et pas une seule colonne étoilée entière. »

M. Sachon termine sa notice, en faisant remarquer que les mots *astroïte, entroque, trochite, encrinite,* employés dans les Mémoires de l'Académie des sciences, ont, dans les ouvrages modernes sur *l'histoire naturelle, des acceptions plus ou moins éloignées de celles que leur avait données Guettard;* mais il n'en conclut pas moins que la description du *Palmier marin,* suivant Guettard, s'applique parfaitement à la structure connue de cet animal. Comment expliquer cette divergence d'opinion entre des naturalistes d'ailleurs si recommandables?

M. Sachon « pense que les auteurs du nouveau Dictionnaire » d'histoire naturelle n'avaient probablement pas sous les » yeux les Mémoires de l'Académie, quand ils ont rédigé leurs » articles. Cette supposition cesse d'être gratuite, continue » M. Sachon, quand on voit M. Bosc avancer que le *Palmier marin* » a la tige *quadrangulaire*, (elle ressemble à une colonne sil- » lonnée par cinq cannelures presque insensibles en bas); qu'on » ne peut deviner l'usage de ses verticilles de *quatre branches* » *rondes*, (ils sont composés de cinq parties égales entre elles » dans chacun); que du sommet de la tige partent six rameaux » principaux, (le nombre de ces rameaux est de cinq); et toute » espèce de doute cesse quand il affirme qu'on trouve cet animal » dans la mer des Antilles. (1) Il est évident que ce savant » naturaliste n'avait pas présente à la pensée la note jointe au » Mémoire du 13 Janvier 1758, p. 225, volume de la même » année :

» *Quoique la personne qui a envoyé le* Palmier marin *à M. de* » *Boisjourdain, demeure à la Martinique, cet animal n'avait* » *cependant pas été tiré des mers de ce pays; il avait eté apporté à* » *la Martinique par un officier de vaisseau, qui venait des grandes* » *Indes, et qui ne put dire dans quelles mers cet animal avait été* » *pêché.* »

---

(1) Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, tom. X, p. 223.

NOTICE

SUR LA PLUS INTERNE DES ENVELOPPES FLORALES DES GRAMINÉES;

par M. Thém. Lestiboudois, *Membre résidant.*

6 juillet 1821.

Dans un essai sur la famille des Cypéracées, appuyé sur les inductions de l'analogie, j'ai démontré que les parties de formes diverses qui entourent immédiatement l'appareil sexuel, constituent un seul et même organe. On observe, en effet, des intermédiaires entre les conformations le plus opposées. Les six soies dures du *Scirpus*, etc., ne diffèrent que par la consistance des longues soies du *Trichophorum*, et celles-ci mènent sans peine aux soies plumeuses du *Carpha*, et de là aux six paquets de soies de l'*Eriophorum*. L'enveloppe du *Fuiræna*, composée de trois soies alternant avec trois paillettes, est le passage naturel qui conduit à l'enveloppe du *Lepidosperma*, composée de six paillettes soudées à la base; de cette dernière on arrive sans difficulté à l'enveloppe monophylle à six divisions de l'*Oreobolus*, et enfin à l'utricule du *Carex*. L'identité de tous ces organes, l'insertion de leurs parties sur un même cercle, leur situation autour des étamines, la position de leurs divisions constamment relative avec ces dernières, démontrent évidemment qu'ils constituent une véritable enveloppe florale, analogue au calice des autres plantes : je l'ai désignée par le nom de *périanthe*. Outre cette enveloppe, les fleurs des Cypéracées sont entourées d'écailles particulières, en plus ou moins grand nombre, entièrement semblables aux bractées qui accompagnent les divisions des panicules; ne pouvant

appartenir à un même système, puisqu'elles sont insérées alternativement et sont plus ou moins éloignées, on doit nécessairement les considérer comme des bractées appartenant à des fleurs avortées. Je leur ai donné dans cette famille le nom de *gamophylle,* parce qu'on en tire des caractères particuliers.

Je viens de donner une description succincte des enveloppes florales des Cypéracées, parce que mon but est de montrer l'analogie qui existe entre les tégumens floraux des Cypéracées et des Graminées, familles qui ont entre elles la plus grande affinité. D'abord, on trouve autour des fleurs des Graminées les mêmes bractées que dans les Cypéracées; seulement, dans les premières, elles sont plus rapprochées, en nombre plus grand et plus constant. Mais, comme par compensation, on n'en remarque pas aux premières divisions des panicules, etc., c'est cette disposition particulière des bractées, dans les Graminées, qui a conduit les botanistes à les considérer comme formant, par leur assemblage, un organe symétrique, tantôt unique, tantôt double, qu'ils ont nommé bâle, glume, etc. Mais l'insertion alternative des glumes internes, leur différence de structure entre elles, leur parfaite analogie avec les bractées, empêchent de les considérer comme un véritable calice, dont le propre est d'entourer régulièrement le réceptacle. Si, ensuite, on fait attention que les bâles externes, parfaitement identiques avec les glumes, sont souvent communes à plusieurs fleurs distinctes, il n'est plus permis de les regarder comme parties symétriques d'un même système : les observations de MM. Desvaux et Turpin ont suffisamment établi cette vérité. Néanmoins, quoique de même nature que les bractées, on peut leur conserver un nom particulier, puisqu'ils servent à établir les genres des Graminées.

Il nous reste maintenant à examiner si nous trouverons dans les Graminées l'organe analogue au périanthe des Cypéracées. Immédiatement autour des étamines, on remarque, dans la

plupart des Graminées, au côté extérieur de la fleur, deux écailles, et trois dans quelques genres, comme l'*Arundinaria*, de Palisot de Beauvois; le *Bambusa gadua*, de Humboldt, etc.; dans ce cas, la troisième est intérieure. Ces écailles sont insérées sur le même plan, sont hypogynes, alternent avec les étamines; lorsqu'il y a six étamines, elles sont tour-à-tour placées entre ces écailles et vis-à-vis d'elles. La consistance de ces parties est entièrement différente de celles des glumes; elles sont minces, transparentes, dépourvues de toutes nervures. Leur forme est variée : elles sont tantôt glabres, tantôt velues, tantôt entières, tantôt bifides ou multifides. Ces organes se remarquent dans toutes les Graminées dont les fleurs sont assez grandes pour permettre d'en faire une analyse exacte.

Quelle est la véritable nature de cet organe? quel nom doit-on lui donner? quelle opinion les botanistes ont-ils eu à cet égard? Micheli, dont les observations paraissent encore si profondes aux botanistes modernes, est le premier qui fasse mention de l'organe qui nous occupe. Sans lui attacher beaucoup d'importance, il le nomme corolle.

Linné et M. de Jussieu lui donnent le nom général d'écailles (*squammæ.*)

Schreber, qui est celui de tous les botanistes qui en a constaté l'existence dans le plus grand nombre d'espèces, le nomme nectaire (*nectarium.*)

MM. Richard et Desvaux le considèrent comme l'analogue des bractées, connues sous la dénomination de glumes, et l'appellent glumelles.

M. Palisot de Beauvois, dans son Agrostographie, sentant combien était grande la différence qui existait entre l'enveloppe interne et les glumes, créa un nouveau mot pour la désigner; c'est celui de *lodicule.*

M. Turpin, dans le deuxième cahier de la troisième année des Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, réunit, sous le

nom de *phycostême,* tous les organes qu'il croit être des étamines avortées, et la partie dont nous faisons l'histoire, y est comprise. Nous ne pouvons nous dispenser d'observer que, sous ce nom, l'habile botaniste que nous venons de citer, comprend une foule d'organes essentiellement distincts, et qu'en suivant les inductions fournies par une analogie poussée à l'extrême, on finira par tout confondre. Ainsi, il appelle phycostême cette partie importante que les botanistes connaissent sous le nom de disque, organe glanduleux, distinct des étamines, dont il détermine l'insertion lorsqu'il existe; il donne le même nom à de véritables corolles, quoiqu'éminemment différentes du disque, puisqu'elles enveloppent les étamines, et distinguées de celles-ci, puisqu'elles forment un système extérieur à celui des organes mâles. Il n'est conduit à confondre ainsi deux organes différens que parce que tous deux ont des rapports avec les étamines : mais ces rapports n'établissent pas qu'il y a identité entre eux et les étamines; car, ceci admis, les botanistes ne peuvent plus reconnaître de corolle, puisque celle-ci a toujours la même insertion qu'elles, est souvent soudée avec elles, et a toujours une position corrélative. Enfin, M. Turpin qualifie encore de phycostême ou d'étamine avortée, certains appendices du calice, comme la couronne du Narcisse; puis le périanthe des Cypéracées, et conséquemment l'enveloppe interne de la fleur des Graminées; en dernier lieu, de véritables rudimens d'étamines. Ces derniers ont déjà été nommés par M. Richard *staminodes;* les autres organes sont d'origines diverses et non congénères des étamines. Ainsi, je pense que les botanistes n'admettront pas le nouveau mot de phycostême, surtout pour désigner le tégument propre à la fleur des Graminées. Quant au nom de *lodicule,* créé par M. de Beauvois, il a l'inconvénient de ne pas indiquer la nature de l'organe. On pourrait pourtant le conserver, si l'on voulait donner un nom particulier aux organes, lorsqu'ils revêtent une forme propre à

toute une famille nombreuse; mais alors il faudrait faire ressortir son analogie naturelle.

Le nom de *glumelle*, proposé par MM. Richard et Desvaux, ne peut en aucune manière être admis; il offre une fausse analogie. En effet, les caractères du tégument interne, que nous avons déjà exposés, sont précisément en opposition avec ceux des glumes, qui sont dures, garnies de nervures, insérées alternativement, etc.

On ne peut davantage conserver le nom de *nectaire*, imposé par Schreber : ce mot ne signifie plus qu'une glande florale. On ne peut lui donner plus d'extension, ni confondre avec lui, comme l'a fait Linné pour les Ranunculacées, par exemple, des enveloppes florales qui présentent une forme insolite.

Le nom d'*écailles*, choisi par Linné et Jussieu, ne présente aucune idée sur la nature de l'organe important qu'il s'agit de dénommer.

On est étonné de ne rien rencontrer de satisfaisant, en parcourant les ouvrages des botanistes les plus célèbres jusqu'à Micheli; mais on l'est davantage encore, quand on voit que la sagacité de cet infatigable observateur lui avait fait pressentir la véritable analogie de cet organe qu'il nomme corolle. A la vérité, ce n'est point une corolle, mais on sait que les anciens nommaient ainsi l'enveloppe des organes sexuels, lorsqu'elle était unique, tandis que les modernes la considèrent comme un calice. Nous allons indiquer les faits qui démontrent, d'une manière incontestable, l'analogie de l'enveloppe interne des Graminées avec le périanthe des Cypéracées, c'est-à-dire, avec un calice.

Par sa nature, sa contexture et sa consistance, elle diffère essentiellement des bractées ou glumes : elle enveloppe immédiatement les étamines, elle est hypogyne comme celles-ci; ses parties sont insérées sur le même plan et constituent conséquemment un seul organe. Or, ces caractères sont positivement

ceux du périanthe ou calice. Enfin, un seul caractère pourrait faire croire aux observateurs superficiels que ce n'est point un calice, savoir : que les parties sont au nombre de deux, arrangées sans symétrie, au côté extérieur de l'ovaire, sans corrélation avec la position des étamines. Mais la nature s'est chargée de résoudre cette difficulté. En effet, l'*Arundinaria*, qu'on peut voir figuré dans l'Agrostographie de M. Palisot de Beauvois (pl. 3, fig. 44), a un périanthe formé de trois pièces qui alternent avec les étamines, et qui ainsi offre tous les caractères d'un calice triphylle. Ce qui mérite d'être remarqué, c'est que cette plante a un style trifide, tandis que les Graminées, dont le périanthe est de deux pièces, ont le style bifide; ce qui semble indiquer que le nombre symétrique des Graminées est le nombre trois et ses multiples, comme dans les autres Monocotylédonés, et que les parties d'un ou plusieurs systèmes peuvent avorter. La réalité de ces avortemens va devenir plus évidente : le genre *Stemmatospermum* de M. Palisot de Beauvois, genre formé d'une espèce de *Bambusa* de Schreber, a aussi un périanthe triphylle, et six étamines insérées alternativement vis-à-vis et entre les trois phylles du périanthe. Le *Bambusa gadua* de Humboldt a de même un périanthe triphylle et six étamines qui ont une position semblable; mais on observe que la phylle la plus interne est plus petite. Or, il est digne de remarque que cette phylle interne répond à la bractée ou spathelle la plus interne qui, suivant M. Turpin, est toujours placée sur le côté intérieur de l'ovaire. N'est-il donc pas évident que c'est cette bractée qui empêche la phylle interne de croître dans le *Bambusa gadua*, et que cette même spathelle la fait complètement avorter dans la plupart des Graminées? C'est, en effet, du côté intérieur, garni par la bractée ou spathelle interne, qu'avorte une phylle : on doit en tirer la conséquence que les Graminées ont un périanthe triphylle, dont les parties sont en rapport avec la position des étamines; et si

la symétrie ne s'observe pas dans le plus grand nombre, c'est par avortement, la spathelle interne faisant avorter la phylle intérieure du périanthe, en sorte qu'il ne reste que les deux phylles placées sur le côté extérieur de l'ovaire. Cette structure est indiquée par les caractères propres de l'enveloppe, dévoilée par l'observation des différentes espèces, confirmée par l'analogie avec le calice des Monocotylédonés, et particulièrement des Cypéracées, qui a les mêmes caractères. La véritable nature de l'enveloppe étant donc connue, je pense que les dénominations que lui ont imposées les divers auteurs, ne peuvent plus être admises, et que le mot le plus convenable pour la désigner est celui de *périanthe* ou *calice*.

NOTICE

SUR LE FRUIT DES PAPAVÉRACÉES;

par M. Thém. Lestiboudois, *Membre résidant.*

7 décembre 1821.

Le champ le plus vaste et le plus fécond qui soit ouvert, en ce siècle, au naturaliste, est celui de l'analogie. Pour qu'il puisse connaître la véritable structure des êtres organisés, il est démontré, par de nombreux exemples, qu'il doit suivre les organes dans les diverses dégradations qu'ils éprouvent, observer les changemens insensibles qu'ils subissent dans les êtres voisins, remarquer enfin toutes les nuances qui peuvent altérer le même type d'organisation. C'est seulement par une comparaison exacte et continue, par l'observation constante des passages successifs qui se trouvent entre deux conformations qui paraissent très-éloignées au premier coup d'œil, qu'on peut les rapporter à un même mode de structure, et, par conséquent, saisir leur véritable affinité. Pour prouver cette assertion générale, si je puis me permettre de citer un exemple qui m'appartient, je ferai voir qu'il est d'une impossibilité complète de reconnaître la nature des enveloppes florales des Cypéracées et des Graminées, si l'on ne suit, d'un œil attentif, les modifications que ces organes subissent dans les différens genres, pour remonter ainsi jusqu'au modèle primitif de leur organisation. Par ce moyen, on peut affirmer, sans crainte d'être réfuté par des faits, que leur enveloppe interne est un véritable *calice* ou *périanthe*. Ce nom seul peut, en effet, convenir à une enveloppe dont les phylles sont insérées sur le

même plan, dont l'ensemble forme un tout symétrique, dont les parties sont en nombre ternaire comme dans les autres familles monocotylédonées, dont les divisions sont alternes et en nombre corrélatif avec les étamines, dont enfin la consistance est différente des autres écailles. Je sais que les caractères de cette enveloppe changent dans les diverses plantes de la même famille; mais justement l'étude comparative nous donne la clef de ces changemens, en nous faisant voir comment ils arrivent, et comment la nouvelle structure reste liée à l'organisation typique.

J'ai dessein aujourd'hui de rapporter à un modèle unique les fruits des Papavéracées qui paraissent si différens. Il doit donc m'être permis de démontrer que l'analogie, par laquelle je compte y parvenir, n'est pas un moyen qui n'a de base que dans l'imagination, mais qu'elle tient à l'étude approfondie et philosophique des faits, et que, sans elle, on ne peut jamais faire qu'une botanique routinière. Pour que cette démonstration ne rencontre aucun contradicteur, il suffit de caractériser, d'un seul mot, cette analogie. Qu'est-elle donc? C'est identiquement l'anatomie comparée. En effet, de même que l'anatomiste recherche, dans les structures simples, le secret des organes qui paraissent compliqués, ou même de ceux dont la destination est entièrement changée; de même le botaniste, par la méthode comparative, retrouve les structures régulières dans celles dont l'apparence est complètement dénaturée. Ainsi, pour appliquer nos idées à des cas particuliers, si l'anatomiste reconnaît les membres des quadrupèdes dans les nageoires des cétacées et même des poissons, en étudiant les diverses transformations qui les altèrent, le botaniste retrouve des corolles dans des organes qui ont entièrement changé de structure et même de fonctions. Cette assertion aurait-elle besoin d'une preuve? Je citerai la famille des Ranunculacées, qui nous en offre un exemple bien manifeste. Parmi ces plantes,

les unes, comme le genre *Ranunculus*, ont une corolle bien distincte; les autres, comme le genre *Aconitum*, paraissent en être dépourvues et offrent, en remplacement, des organes de forme particulière, qu'un grand nombre de botanographes ont appelé nectaires. Mais il est bien facile de faire voir que les plantes ont, aussi bien les unes que les autres, une corolle, et que ces prétendus nectaires ne sont autre chose que cet organe modifié. Voyez, en effet, les pétales du *Trollius*, ils vous offriront les onglets recourbés légèrement en cornet, cornet imparfait, parce que la lèvre intérieure manque tout-à-fait : elle grandit dans la Renoncule, de manière qu'elle forme une petite lame qu'on nomme glande, et qui rend le pétale bilabié, la lèvre extérieure étant très-grande, l'interne très-petite. Dans le genre *Helleborus*, la lèvre interne s'accroît considérablement; elle devient égale à l'externe, et les pétales, alors nommés nectaires, ont la forme d'un cornet parfait. Dans le *Delphinium consolida*, la lèvre interne est très-petite, l'onglet très-court; mais la cavité du cornet est formée aux dépens de la lèvre extérieure, qui se termine inférieurement en un prolongement, en forme d'éperon. Enfin, dans l'*Aconit*, l'onglet s'alonge considérablement; l'éperon, au lieu d'être dirigé en bas, se recourbe supérieurement, et on obtient les pétales en forme de *pistolets*, qu'on observe sous la voûte du calice.

Voilà des faits incontestables, qu'on ne peut établir sans le secours d'une comparaison suivie; ces faits nous montrent la similitude parfaite de l'anatomie comparée et de l'analogie dans la phytologie. Or, sans l'anatomie comparée, point de zoologie; sans l'analogie naturelle, point de botanique. Sans l'anatomie comparée, il faudrait faire de chaque être une étude isolée, indépendante, comme on l'a fait pour le corps humain; encore cette étude serait-elle vague, incomplète, si on ne recourait aux dissections des animaux, parce qu'on trouverait une foule d'organes rudimentaires dont on ne se rendrait pas

raison, comme le ligament cervical, l'appendice cœcal, etc.; les structures obscures resteraient éternellement couvertes d'un voile épais, parce qu'on ne pourrait s'éclairer par des structures plus simples, ou dessinées plus en grand : ainsi, les vésicules pulmonaires resteraient à démontrer, sans les poumons des animaux à cœur univentriculaire. Sans l'analogie, il faudrait étudier en particulier chaque végétal, ou tout au moins chaque genre, parce que ces êtres nombreux n'auraient plus de liaisons entre eux; les mêmes organes prendraient, selon les formes qu'ils affecteraient, des noms différens : ici ce sera une corolle, là un nectaire; là des écailles, ici des soies. On n'a plus que des idées rétrécies : plus de système général, on se perd dans l'immensité des détails; il faut abandonner la science. Si on dédaigne la voie de la comparaison, il est presque impossible d'établir un caractère de classe ou de famille. Ces caractères généraux éprouvent toujours des modifications particulières; elle seule est le fil qui les attache toutes. C'est elle qui va nous faire trouver, dans le fruit des Papavéracées, un caractère qui peut distinguer la famille, parce qu'il appartient à toutes les plantes qui la composent; quoique examinées superficiellement, elles paraissent avoir des fruits d'une structure très-variée. Ce caractère est d'autant plus important, qu'il va lier les deux sections de cette famille, les Papavéracées et les Fumariées, tellement dissemblables, qu'on avait proposé d'en faire deux familles distinctes. Elles seront précisément réunies par cette circonstance de structure du péricarpe qui, en outre, établira l'affinité de la famille avec les voisines.

La famille des Papavéracées est composée, ainsi que nous l'avons dit, de deux sections, distinguées par des caractères fort tranchés : les Papavéracées ont la corolle régulière, les Fumariées la corolle irrégulière. Les premières ont les étamines en nombre indéterminé, les secondes ont le nombre des étamines défini; elles ont, en même temps, ces organes

diadelphiques, tandis que dans les autres les étamines sont libres. Les caractères des stigmates peuvent encore séparer ces deux sections; mais elles sont réunies par d'autres caractères, particulièrement ceux tirés du fruit, comme nous le verrons quand j'aurai exposé sa structure uniforme, de manière qu'elles ne doivent constituer qu'une seule et même famille.

Cette famille touche aux Crucifères et aux Capparidées, et cette affinité est encore établie par la structure du fruit, qui, par conséquent, devient plus importante à étudier. Le nombre des pétales et d'autres particularités de structure la rapprochent encore des Crucifères, dont elle diffère par l'insertion des étamines, et moins bien par leur nombre. On observe effectivement des Crucifères à deux, à quatre, à six et à huit étamines; le nombre deux et quatre est observé assez constamment dans quelques espèces, dont la description est consignée dans les auteurs, le *Lepidium iberis*, par exemple. Le nombre huit me fut une fois offert dans un échantillon du *Cheiranthus cheiri*. Il est vrai que ce ne sont que des anomalies; mais elles feraient peut-être confondre ces plantes avec quelques genres des Papavéracées tétrandres ou octandres, comme l'*Hypecoum* et le *Bocconia*. L'insertion des étamines est constamment différente : dans les Papavéracées, elles présentent l'insertion hypogynique immédiate; en offrant toutefois une variété de cette insertion, dont il n'est point fait mention dans l'excellent chapitre que Richard nous a donné sur cette matière, elles sont insérées, dans le Pavot, sur un prolongement du pédoncule qui supporte un seul fruit. Cette insertion est conséquemment distincte de la polyphorique, dans laquelle les étamines sont insérées autour d'une saillie du réceptacle qui supporte plusieurs ovaires.

Il faut remarquer que cette insertion annonce encore une analogie entre les Papavéracées et les Crucifères, puisque celles-ci ont l'insertion épipodique, variété de l'insertion

hypogynique, caractérisée aussi par l'insertion des étamines sur le prolongement du pédoncule, mais dans laquelle ces organes sont placés sur des glandes séparées.

La disposition de ces glandes, assez importante, puisqu'on a essayé d'en tirer des caractères génériques, n'a pas été, que je sache, décrite avec exactitude. Cette description m'éloignerait trop aujourd'hui de mon sujet, pour que je me laisse aller à la donner avec détail; je me réserve d'en faire l'objet d'un autre Mémoire.

Quant aux Capparidées, elles diffèrent particulièrement par l'embryon demi-circulaire, tandis qu'il est droit dans les Papavéracées. Dans ces dernières, selon M. de Candole, il y a un périsperme, tandis qu'il n'en existe point dans les secondes. Mais, suivant M. de Jussieu, il n'y en a ni dans les uns, ni dans les autres, et M. de Candole pourrait bien avoir admis un périsperme dans les Papavéracées, parce que le genre *Nymphæa*, qu'il y a introduit, en est pourvu. Mais il est hors de doute que ce genre doit être rejeté de cette famille : dans les autres genres, la ténuité des parties rend la vérification très-difficile.

Les caractères distinctifs de ces trois familles ont été établis avec assez de difficulté; non pas qu'en traçant l'ensemble de l'organisation on ne puisse facilement faire ressortir leurs différences; mais je me suis seulement attaché à tracer le caractère général qui les sépare. Les affinités sont plus nombreuses; une des plus remarquables se trouve dans le fruit. On le verra par la description que j'en vais donner.

Un grand nombre de genres de la famille des Papavéracées, le *Corydalis*, l'*Hypecoum*, le *Bocconia*, le *Chelidonium*, le *Glaucium*, ont pour fruit une véritable silique, c'est-à-dire, un fruit à deux valves et à deux placentas ou trophospermes placés entre les valves, de sorte que leurs bords font partie de la périphérie du fruit. C'est en effet là le caractère distinctif de la silique : il est

tout-à-fait inexact de dire, malgré qu'on l'ait imprimé un grand nombre de fois, que la silique ait jamais la cloison, dont les trophospermes forment toujours les bords, contraire aux valves, ou, en d'autres termes, insérée au milieu d'elles : toujours elle leur est parallèle, ses bords étant compris entre elles. Si quelquefois la disposition contraire paraît avoir lieu, c'est que les valves sont fortement carénées, et que la plus petite dimension du fruit est dans le sens de la cloison; mais celle-ci n'en est pas moins parallèle aux valves. On peut s'en assurer dans le *Thlaspi bursa pastoris,* par exemple, au moment de la déhiscence. Or, ce caractère s'observe dans les genres des Papavéracées que j'ai cités plus haut, comme dans les Crucifères. On ne peut pas dire qu'il faut ajouter aux caractères de la silique, que c'est un fruit biloculaire, tandis que le fruit du *Corydalis,* entr'autres, est uniloculaire. Il n'entre pas dans la structure de la silique d'être biloculaire; la cloison qui partage sa cavité carpienne est une fausse cloison, puisqu'elle est formée par du tissu cellulaire, et non par l'endocarpe, lequel est complètement interrompu par les trophospermes; ce qui résulte nécessairement de ce que leurs bords concourent à former la surface extérieure du fruit. Il est d'ailleurs si vrai que la division intérieure du fruit ne peut servir à établir une différence entre la silique des Crucifères et celles des Papavéracées, que, dans les premières, qui ont généralement le fruit biloculaire, on en trouve aussi à une seule loge, comme dans l'espèce de *Raphanus,* dont Tournefort formait le genre *Raphanistrum,* qu'on a rétabli depuis, et que, dans les Papavéracées, dont le fruit souvent n'a qu'une loge, on en trouve qui sont biloculaires, comme dans le *Glaucium.*

Il est donc établi que quelques genres de Papavéracées ont pour fruit une silique, en tout semblable à celle des Crucifères : il reste à démontrer qu'il y a similitude dans la structure des fruits de tous les autres genres, et qu'ils n'offrent que des modifications du même type d'organisation. Rappelons-nous

bien que le caractère essentiel de la silique est d'avoir les trophospermes placés entre les bords des valves. Le nombre des valves n'est qu'une considération secondaire ; aussi nous allons le voir varier dans des plantes, qui même ont été renfermées dans un seul genre : ainsi le *Glaucium luteum* a la silique bivalve, tandis qu'elle est trivalve dans le *Glaucium violaceum*. Mais les trophospermes n'en sont pas moins intervalvaires, et conservent, par conséquent, au fruit son caractère primordial.

En avançant dans l'examen des genres, nous allons voir une nouvelle modification qui doit être observée avec une attention scrupuleuse ; parce que, si elle nous échappait, nous ne pourrions nous rendre compte de structures encore plus obscurcies. Ce commencement d'altération dans le modèle organique, nous est offert par le fruit de l'*Argemone mexicana*. Ce fruit, qui a été désigné comme une capsule par les botanistes, est à trois ou cinq valves, à trois ou cinq trophospermes intervalvaires. Il est, par conséquent, rattaché aux fruits bivalves par le *Glaucium violaceum*, et lie les premiers avec les fruits multivalves dont il nous reste à parler. Mais la particularité qu'il faut surtout annoter dans ce fruit, c'est que les valves sont soudées, dans leur partie inférieure, avec les trophospermes ; ceux-ci ne sont libres et véritablement intervalvaires que supérieurement : fait infiniment précieux, parce que ce fruit, où tous les yeux reconnaissent encore l'organisation siliculiforme, va la démontrer dans ceux où les observateurs superficiels ne peuvent plus l'apercevoir. En effet, on n'a jamais trouvé d'analogie entre la silique et le fruit du Pavot ; elle est bien évidente cependant : on en sera, j'espère, convaincu par la description que j'en vais donner.

Ce fruit, qu'on a placé parmi les capsulaires, classe dans laquelle on a entassé une infinité d'organisations différentes, est, selon les auteurs, une capsule percée à son sommet de plusieurs trous. On ne voit là rien qui rattache cette disposition

à celles précédemment décrites. Mais observons ce fruit attentivement, et nous trouverons une ressemblance frappante. Ordinairement ovale ou oblong, il est couronné par un stigmate sessile, en bouclier, dont la substance glanduleuse est disposée en lignes rayonnantes sur le plateau qui présente, à sa circonférence, des crénelures correspondantes à chaque rayon; ces crénelures et ces rayons sont plus ou moins nombreux, selon les espèces. A l'intérieur existe une cavité, dans laquelle font saillie des prolongemens membraneux, en nombre corrélatif aux divisions du stigmate; sur eux est attachée une quantité très-considérable de graines : ils ne sont donc autre chose que les trophospermes. On ne peut les regarder comme des cloisons, pour plusieurs raisons : leur surface n'est pas lisse, comme lorsque c'est l'endocarpe qui les constitue; ils divisent incomplètement la cavité péricarpienne, ils correspondent aux divisions du stigmate. Les véritables cloisons, au contraire, alternent ordinairement avec les lobes stigmatiques. Mais ce qu'il nous importe le plus de remarquer, c'est la déhiscence du péricarpe. Au sommet du fruit, entre chaque crénelure du stigmate, il se forme à la maturité une ouverture, parce que chaque portion des parois qui se trouve placée entre chaque lobe stigmatique, se roule en-dehors, et imite ainsi une petite valve, libre seulement au sommet. Entre chacune de ces valves, se trouve un filet qui est le prolongement du trophosperme correspondant; ces filets tous ensemble supportent le disque du stigmate. Emparons-nous de ces faits pour expliquer la structure de ce fruit. N'est-il pas indubitable que nous trouvons ici des trophospermes intervalvaires, mais soudés avec les valves, dans une si grande étendue, que leur partie supérieure est seule complètement détachée? Ces trophospermes, par leur réunion, supportent le stigmate, comme cela a lieu dans toutes les siliques; et malgré qu'ils soient soudés dans une grande partie de leur longueur avec les valves,

on ne peut se refuser à les croire intervalvaires, puisqu'en effet, supérieurement ils sont libres, sont placés entre les valves et font partie de la surface extérieure du péricarpe. S'ils sont soudés en partie, nous avons vu cette cohésion commencer dans l'*Argemone;* et on est impérieusement forcé d'admettre l'identité de structure, et de ne voir que des différences dans le degré, quand on sait qu'il y a des espèces de Pavots qui ont les valves plus profondément distinctes que les *Argemone.* Je puis citer, en preuve, le *Papaver argemone,* entr'autres, qui a reçu son nom de la conformation de son fruit : ses valves sont au nombre de trois à six, et séparées presque jusqu'à la base. Enfin, si on veut une preuve directe, la nature, qui nous offre des solutions si simples des phénomènes les plus compliqués, ne nous la refusera pas, et achèvera de mettre la vérité dans tout son jour. Qu'on observe des plantes du *Papaver somniferum,* que je choisis parce qu'il est très-commun; qu'on les regarde sécher sur pied et demeurer exposées aux vicissitudes de l'automne, on verra l'épicarpe se détacher naturellement le long des trophospermes, et les laisser libres dans toutes leur longueur, sous la forme de gros faisceaux vasculaires, qui n'étaient réunis avec les parois que parce qu'ils envoyaient des ramifications latérales. Je pourrais montrer des échantillons ainsi desséchés, que j'ai en ma possession. Je ne m'arrêterai pas à prouver que le nombre considérable des valves de certaines espèces de Pavots, n'empêche pas d'établir un rapport parfaitement sensible entre leurs fruits et ceux des autres Papavéracées : nous avons déjà vu ce nombre, dans les autres genres, s'élever graduellement, et, bien plus, varier dans les mêmes genres. S'il fallait, d'ailleurs, une preuve nouvelle du peu d'importance qu'on doit y attacher, j'exposerai qu'il y a des espèces du genre *Papaver* (parmi celles de notre pays ce sont le *Papaver hybridum* et *argemone)* dont le nombre des valves varie de trois à six; ce dont je me suis assuré à

plusieurs reprises. Je pense donc qu'on n'a rien de solide à objecter à la démonstration rigoureuse que je viens de donner, et je regarde comme invinciblement prouvé que le fruit du Papaver est organisé d'après le même modèle que ceux des genres sus-mentionnés.

J'ai déjà fait un grand pas, puisque j'ai trouvé tous les passages intermédiaires entre la silique du *Chelidonium* et du *Corydalis* et la capsule du Pavot. J'ai établi que les fruits dont les trophospermes sont entièrement séparables des valves, ressemblent cependant, dans la partie essentielle de leur contexture, à ceux dont les trophospermes sont soudés avec les valves, dans la presque totalité de leur longueur. Ces faits peuvent nous laisser présumer que si la soudure parvient au degré extrême, les sutures pourront complétement disparaître, sans qu'on puisse nier que ces fruits tiennent encore à l'organisation primitive : il faut mettre cette vérité en évidence.

Il est un fruit clos et indéhiscent qui appartient à une plante des Papavéracées; l'analogie prouvera qu'il doit être regardé comme faisant partie du même système organique : ainsi, en dernière analyse, les péricarpes divers de cette famille ne seront que des variations d'une structure unique. Le fruit dont nous parlons, est celui du genre *Fumaria* : les raisons qui nous font penser qu'il existe une analogie entre lui et ceux que nous avons précédemment décrits, sont les suivantes : 1.° le genre *Fumaria* a une telle affinité avec le *Corydalis*, qui se distingue par une silique vraie, que Linné les a confondus; et, en effet, presque tous leurs organes ont une conformation identique : on est donc en droit de croire que la structure du fruit de la Fumeterre n'est qu'obscurcie, et non différente. 2.° On peut remarquer, avec un peu de soin, les deux lignes qui sont les traces des trophospermes, soudés avec les valves : ceci est fort manifeste dans le *Fumaria media*, par exemple. On observe de plus que la graine est attachée en bas à la réunion

de ces deux lignes, ce qui les montre comme des trophospermes. 3.° Il faut noter que ce fruit est monosperme, que la déhiscence est donc en quelque sorte inutile, et que, dans ce cas, son défaut est d'une importance bien moindre. 4.° L'absence de cette déhiscence ne prouve point une structure différente dans le fruit, puisque, pour prouver un nouvel arrangement dans les parties, il faudrait trouver un fruit déhiscent, dans lequel, néanmoins, les trophospermes ne seraient point intervalvaires, soit qu'ils fussent axiles, pariétaux, ou suturaires. 5.° Enfin, on peut d'autant moins arguer de l'indéhiscence du fruit du *Fumaria,* qu'il n'est point l'analogue de celui du *Corydalis,* etc., que dans la famille qui offre la silique dans toute sa pureté originelle, dans les Crucifères, on trouve cependant des fruits complètement clos dans toutes les époques de leur durée. Sans accumuler les exemples, je citerai les genres *Senebiera, Coronopus, Cakile, Bunias, Crambe,* toutes plantes siliculeuses, et ressemblant par-là au *Fumaria.* J'en trouverai même dans les siliqueuses, comme le genre *Raphanus,* dont quelques espèces ont le fruit indivis, et d'autres lomentacé ou divisé en articles superposés, mais ne s'ouvrant pas le long des sutures. Or, on n'hésite pas à regarder ces fruits comme des siliques, donc il en doit être de même pour celui du genre *Fumaria.*

J'ai fini ici l'énumération des variétés organiques des fruits des Papavéracées. Je pense les avoir toutes ramenées au même type et avoir prouvé leur similitude avec les siliques des Crucifères. En effet, nous avons vu que le fruit du plus grand nombre des genres de la famille dont je m'occupe, offrait une silique en tout conforme à celle des plantes que tous les botanistes s'accordent à nommer, par excellence, siliqueuses ou siliculeuses; que le nombre de loges n'empêche pas l'identité de structure. Deux raisons péremptoires forcent d'en convenir : la première, c'est que le *Glaucium luteum,* etc., a un fruit

biloculaire, comme la masse des Crucifères; la deuxième, c'est que quelques-unes de ces dernières, comme le *Raphanus*, ont une silique uniloculaire, ainsi que le *Corydalis*, etc. Il est d'ailleurs démontré que le prolongement cellulaire qui divise la cavité péricarpienne n'étant pas formé par l'endocarpe, n'est qu'une fausse cloison. Bientôt nous avons vu le nombre des valves augmenter et varier dans le même genre, passant du nombre deux à un nombre considérable, par tous les intermédiaires, et ces variations s'opérant dans les espèces les plus voisines. Ces modifications, qui ne changent rien à la nature du fruit, dont le caractère essentiel est d'avoir les trophospermes intervalvaires, se rencontrent ensuite avec des altérations qui obscurcissent bien plus la structure primitive : ce sont les soudures partielles. Mais on observe encore leurs diverses graduations. Les valves, soudées dans une petite partie de leur étendue dans l'*Argemone*, le sont davantage dans quelques Pavots; leur extrémité seule est libre et séparée des voisines par les trophospermes dans d'autres espèces. Enfin, dans le genre *Fumaria*, confondu par Linné avec le *Corydalis*, auquel il tient d'une manière inséparable, la structure du fruit est encore démontrée par les traces des trophospermes et l'exemple des silicules entièrement closes.

D'après tous ces faits, je puis légitimement conclure que le caractère indélébile du fruit de toutes les Papavéracées est d'avoir les trophospermes intervalvaires; que ce caractère éprouve quelques variations qui ne changent point la structure première, et que l'observation de ces différentes nuances est précieuse pour établir les genres; que ce caractère, bien qu'obscurci dans quelques espèces, ne se retrouve pas moins dans toutes, et qu'ainsi il sert de lien aux divisions de la famille; qu'enfin c'est lui qui établit de la manière la plus forte l'affinité des Papavéracées avec les familles voisines, telles que les Crucifères et les Capparidées.

Il me resterait maintenant à présenter quelques observations sur plusieurs genres de cette famille; mais je me propose d'en faire l'objet d'un Mémoire subséquent.

MÉMOIRE

SUR LES FRUITS SILIQUEUX;

par M. Thém. Lestiboudois, *Membre résidant.*

5 Avril 1822.

En m'occupant de l'organisation du fruit des Papavéracées, j'avais, en un seul mot, indiqué le caractère qui pose la limite entre cette famille et les Crucifères, caractère tiré de l'insertion des étamines. Mais je m'étais promis de revenir sur la disposition des organes mâles de ces dernières, et de décrire avec détail les circonstances particulières de leur insertion, qui forme l'attribut exclusif de ce groupe nombreux de végétaux. Alors les travaux de M. de Candolle, consignés dans *les Annales du Muséum d'histoire naturelle* (4.e année, 1.er cahier), n'étaient point parvenus à ma connaissance. Lorsque je sus que ce laborieux et profond botaniste s'était occupé de cet ordre de plantes, si intéressantes par leurs propriétés médicinales, je crus ma tâche remplie; j'allai même jusqu'à penser qu'inutilement j'avais montré l'état normal du fruit des Papavéracées dans les accidens qu'il subit, persuadé que l'illustre auteur du plus vaste ouvrage que les botanistes aient encore entrepris, n'aurait pas manqué de le faire, en indiquant les affinités de la famille qui avait fait l'objet de ses méditations. Je l'avoue, ma surprise ne fut pas modérée, quand je vis qu'il avait à peine effleuré la

description de l'insertion, d'autant plus importante, qu'elle seule peut caractériser d'une manière nette, fixe et précise, la famille des Crucifères. Mais, ce qui m'étonna bien plus, le savant dont l'opinion est accoutumée à faire loi en phytologie, avait pris de la structure originelle des Siliques une toute autre idée que celle que j'en avais donnée, en y enchaînant celle des fruits des Papavéracées.

Volontiers je ferais le sacrifice d'une opinion émise, devant des preuves convaincantes; mais, à leur défaut, je ne saurais fléchir sous un grand nom. Je regarderai toujours comme un devoir d'exposer ce qu'on croit la vérité. C'est ce que je vais me décider à faire; je m'entourerai de faits, contre eux viennent se briser les autorités.

Partant de l'organisation simple de la Silique vraie, j'y ai ramené, par la force de l'analogie, les écarts du même système qu'on remarque dans les genres groupés autour du *Papaver*. Mais la constitution primordiale de la Silique a été méconnue : c'est la première donnée elle-même qu'il faut plus fortement établir. Les faits qui la proclament sont nombreux, et, circonstance digne de remarque, les plus démonstratifs seront, à leur tour, apportés par la connexion nouvelle établie par l'idée-mère, à ce point, que si l'illustre auteur de la nouvelle classification des Crucifères eût connu, dans toute son étendue, la variété d'aspect sous lequel le mode fondamental peut s'offrir, sans tarder il l'aurait admis, tant il est vrai que tout se tient dans les règnes de la nature, que tout est lié par une indestructible chaîne. Ce sont ces admirables concordances qui nous font voir les sciences naturelles appelées à de plus hautes destinées que celles de ne connaître que des individus : trouver la loi de la création, voilà leur propriété. Ainsi, elles sont devenues l'indispensable auxiliaire de la philosophie, en montrant la place de l'homme dans l'œuvre immense dont il est le comble, et en dévoilant les liens qui le retiennent attaché au système universel.

Mais quelque vaste, quelque séduisant que soit ce point de vue, il ne doit point me faire oublier l'obligation spéciale que je me suis imposée, ni me faire franchir le cercle étroit dans lequel je me suis renfermé. Ma tâche est de faire apparaître l'essence de la structure de la Silique; à cela vont se borner mes soins. J'ai dit : La loi organique du fruit siliqueux est d'avoir les trophospermes intervalvaires. Une autre manière d'être a frappé M. de Candolle : il voit dans le fruit des Crucifères, « deux carpelles collés ensemble, portant les ovules sur les côtés et séparés par une cloison membraneuse.... Chaque carpelle porte deux placentas (trophospermes) situés très-près du point où ils tendent à se réunir : ces deux placentas se soudent, et il résulte de cette soudure constante deux nervures placentaires, portant chacune deux rangées de graines. En ceci, ce fruit ne diffère pas de celui des Capparidées et des Fumariées, (section des Papavéracées, qui ne diffère pas des autres par la structure de son fruit, ainsi que nous l'avons prouvé). Mais par une disposition propre à la famille des Crucifères, les deux carpelles sont séparés par une cloison membraneuse, dont l'origine anatomique est difficile à déterminer. Il paraît que le bord de chaque carpelle se prolongerait intérieurement, de manière à former une lame mince qui rentrerait dans l'intérieur du fruit, et fermerait chaque carpelle du côté intérieur. » Voilà le propre texte de l'auteur que nous suivons, (p. 190 du Mémoire cité). D'après cet exposé on voit que, pour ce botaniste si justement renommé, le caractère le plus important du fruit dont l'analyse est ici en question, est la présence d'une cloison qui le divise verticalement, comme il le rappelle en disant un peu plus loin, (p. 194) : « Il entre dans l'essence des Siliques d'avoir une cloison. » La considération de la position remarquable des placentas n'est, selon lui, que secondaire; il regarde même cette position comme éventuelle. Il ne laisse à cet égard aucun doute, puisqu'il écrit, (p. 196) :

« Les graines renfermées dans chaque loge, sont destinées irrémissiblement à n'en sortir que par la destruction du tissu péricarpique.... Mais, dans le plus grand nombre de cas, les parois de chaque carpelle se rompent naturellement à la maturité, en suivant une ligne longitudinale très-voisine du placenta : les portions susceptibles de se séparer ont reçu le nom de valves, et de là est venu l'usage de donner aux nervures placentaires le nom d'intervalvaires. » Voilà les deux opinions clairement exposées, les faits se présentent à la discussion.

En considérant la nouvelle théorie, je remarque deux propositions contradictoires : la première est que la Silique est composée de deux fruits accolés; elle ne peut s'accorder avec la seconde qui établit que la cloison est formée par les bords de chaque carpelle qui s'avancent à l'intérieur jusqu'à la rencontre du bord opposé. Une ligne me suffit pour démontrer qu'il est impossible qu'il y ait coïncidence entre ces deux modes de structure. En effet, si la cloison était formée par les deux bords des valves rentrans, et allant à la rencontre l'un de l'autre, nécessairement alors les deux portions du fruit ne seraient pas complètement closes, toutes deux seraient ouvertes intérieurement; et, par conséquent, chacune ne serait point un fruit complet; elle ne serait qu'une portion du fruit, qui, réunie à la voisine, formerait un fruit complet; ainsi la Silique ne serait pas formée de deux fruits accolés. Je n'insiste pas davantage sur ce fait, et je néglige d'en tirer des conséquences; je ne m'en sers que pour établir une division dans la discussion. La cloison est-elle formée par les bords rentrans des valves, ou bien par la soudure des deux valves internes de deux fruits bivalvaires et distincts? Je traiterai la question à fond, et j'entreprendrai de prouver le peu de fondement qu'ont l'une et l'autre propositions.

J'aborde celle qui me paraît plus simple. Non, je ne crois pas que les bords des valves se portent à l'intérieur pour constituer la cloison; voici les faits qui militent en faveur de mon

opinion : 1.° lorsque les valves se replient en-dedans, on remarque une ligne qui indique l'endroit où celle d'un côté commence à toucher celle du côté opposé; comme on le voit, par exemple, dans le genre *Astragalus*, sur la face où naît la fausse cloison formée par les valves. Or, on ne remarque rien de pareil sur le fruit des Crucifères; les placentas ne présentent aucune trace de division longitudinale. 2.° Dans les Péricarpes dont les valves sont rentrantes, la déhiscence vraie n'a pas lieu sur le bord de la cloison, ou, comme on la nomme, elle n'est pas septifrage, mais bien septicide, c'est-à-dire, fendant la cloison elle-même dans toute sa largeur. M. de Candolle, pour échapper à cet argument, avance, ainsi que nous l'avons déjà vu, que la déhiscence, bien que naturelle, n'est pas une condition nécessaire. Mais n'est-ce pas être en contradiction avec les faits que de ne pas poser que la déhiscence de la Silique est essentielle? Elle réunit la totalité des caractères qu'elle doit avoir, pour être regardée comme entrant dans les élémens primitifs de sa structure : elle est constante, régulière, annoncée par une suture préexistante, opérée sans déchirement, et déterminée par la disposition des vaisseaux. Il n'y a plus rien de positif en botanique, si on n'affirme pas qu'une pareille déhiscence est nécessaire. Ce fait est indubitable; or, nous avons prouvé qu'en ce cas elle repousse l'admission de l'introflexion des valves. 3.° Enfin, lorsque les bords valvaires sont repliés en-dedans, de chaque côté, les graines sont attachées sur le bord des valves. Ce principe est établi d'après l'inspection des familles, où l'on voit évidemment l'introflexion des valves, et confirme le rapprochement naturel que M. de Candolle, conduit par son éminente sagacité, a fait, en plaçant le genre *Menyanthes*, dont le fruit est uniloculaire, à trophospermes suturaires, parmi les Gentianées, dont le fruit est ordinairement biloculaire, à trophosperme central. Car, dans les Gentianées, si la cloison est formée par

les bords rentrans des valves (et cela a effectivement lieu), les graines doivent être attachées sur ces bords; par conséquent, si les quatre bords arrivent jusqu'à se souder, les quatre trophospermes suturaires seront réunis en un seul placenta central; tandis que, si la cloison n'est pas complète, il y aura deux trophospermes pariétaux divisés longitudinalement. Telle est effectivement la structure qui s'offre dans le *Menyanthes* et le *Villarsia*, et qui se retrouve encore dans l'*Erythræa centaurium*, que Linné a confondu dans un seul genre avec les Gentianes. Seulement dans ce dernier, les bords sont plus saillans et révolutés, comme pour conduire aux cloisons complètes et nous faire sentir de nouveau que l'anatomie comparée des végétaux nous fournit toutes les transitions nécessaires pour reconnaître leur structure. Si donc il est vrai que dans les Crucifères les bords des valves se replient à l'intérieur, les mêmes conséquences devront se retrouver. Eh bien! on voit une disposition contraire : les graines ne sont point fixées au centre de la cloison, mais attachées sur ses bords. Donc la cloison n'est pas formée par l'introflexion des valves.

Il est évidemment démontré par les faits que la seule hypothèse qu'on ait avancée pour expliquer la cloison, est inconciliable avec les lois organiques. Je ne m'arrête plus sur ce point, et, sans pousser plus loin les conséquences, je vais me livrer à l'examen de la seconde supposition que j'étudie. Est-il vrai que la Silique soit formée de deux fruits accolés et soudés? Avant de discuter sur le fond de la question, il est urgent d'exposer la manière dont aurait lieu cette réunion. Je puis annoncer, comme une chose ostensible, qu'elle ne pourrait s'effectuer que dans un seul sens : il faudrait que les fruits se soudassent par la face interne des deux valves intérieures qui s'adosseraient et se confondraient pour former la cloison. Il y aurait contradiction à admettre que les fruits se soudent par la face qui répond aux sutures, puisqu'alors la cloison serait

contraire aux valves, tandis que, de fait, on voit qu'elles sont parallèles. On n'aurait pas plus de raison de dire que ce sont deux fruits univalves, se greffant par la face qui porte la suture; car ce fruit rentrerait absolument dans le cas de la première hypothèse : il ressemblerait identiquement aux fruits dont les bords sont rentrans et arrivent jusqu'à se souder au centre. Les argumens qui déjà ont servi à faire rejeter ce mode de structure, me paraissent sans réplique; ils n'ont rien perdu de leur valeur : je dois passer outre.

La discussion est donc réduite à sa plus grande simplicité; elle est renfermée dans un seul cas possible. Réunissons les faits pour attaquer la théorie qui consiste à considérer la Silique comme la réunion de deux fruits soudés par les valves en regard. La remarque la plus générale sera celle que je présenterai la première.

Le système pistillaire, placé au centre de la fleur, doit, pour que l'immuable régularité soit respectée, être unique et avoir ses parties disposées symétriquement autour d'un axe fictif ou matériel. Aussi lorsque plusieurs fruits se trouvent dans une fleur, jamais chacun d'eux n'est symétrique, parce qu'il ne représente pas un système complet, mais une partie de système. On peut avec justesse les comparer aux portions d'une colonne sciée verticalement par plusieurs plans qui passent par le centre : chaque portion n'a pas ses parties disposées selon les lois de la symétrie, mais leur assemblage forme un tout symétrique. Il est donc rationnel, lorsqu'on rencontre des fruits multiples, de les regarder comme parties similaires constituant un système régulier, et d'en former intellectuellement un tout dont les divisions seront exactement correspondantes. Cette vérité est claire jusqu'à l'évidence, et tous les naturalistes l'ont adoptée, sans exception, que je sache. Mais, au contraire, séparer un fruit unique en plusieurs fruits parcellaires, c'est rebrousser dans le chemin qui conduit aux considérations

générales; et le partager en portions symétriques, c'est détruire l'harmonie qui règne entre les parties d'un système central : c'est vouloir plusieurs centres à plusieurs segmens d'un même cercle. Faudrait-il prouver que les deux parties de la Silique seraient symétriques? je vais le faire. Supposez-la partagée le long des trophospermes, en divisant la cloison en deux lames : chaque portion sera formée d'une valve extérieure, de deux lignes trophospermiques opposées, et d'une valve intérieure représentée par le feuillet de la cloison. Que les deux valves soient semblables ou non, c'est chose peu importante. Ce qui constitue la régularité d'un fruit, c'est la distribution des graines : or, ici étant portées sur les deux trophospermes opposés, elles seraient symétriquement distribuées par rapport au centre qu'on supposerait dans chaque portion; tandis que, dans les familles Pluriovariées, les Renonculacées, par exemple, elles sont irrégulièrement placées par rapport à l'axe de chaque portion, mais régulièrement relativement à l'axe commun, qu'on supposerait les réunir toutes. Les lois de la symétrie générale des organes s'opposent donc à l'adoption de l'opinion de M. de Candolle.

Nous ne pouvons manquer de trouver également en opposition les faits qui s'appliquent au cas spécial; de sorte qu'en laissant même à part la théorie abstraite, ils argumenteraient seuls en faveur de notre opinion. En premier lieu se renouvelle la remarque que je faisais contre la première hypothèse. S'il était vrai que deux fruits fussent soudés, on les verrait quelquefois, en tout ou en partie, séparés; on verrait, au moins, la trace de leur réunion; car, toutes les recherches de phytologie comparative prouvent que la nature n'est point avare d'indications. Cependant, on n'aperçoit aucune trace de soudure. Le stigmate des Crucifères est bien divisé, mais précisément en sens contraire de la cloison. De sorte que cette division, parfaitement correspondante aux trophospermes,

indique que les faisceaux de vaisseaux pistillaires sont séparés dans toute leur étendue dans ce sens, lequel est absolument l'inverse de la soudure supposée. Ainsi, jusqu'à présent, l'hypothèse de la soudure n'a pas de fondement. Il y a plus, elle est repoussée par la nature de la Silique : nous avons déjà prouvé que la déhiscence offre tous les caractères de la déhiscence essentielle. Or, dans l'hypothèse que nous combattons, on est forcé de supposer qu'elle n'est pas vraie; on y est forcé, parce que si on l'admet, les graines se trouvent attachées aux deux côtés de la valve interne; ce qui n'a pas d'exemple et ce qui s'éloigne de toute idée de symétrie. Ou bien, si on ne voulait pas s'écarter de l'observation qui annonce hautement la nécessité de la séparation des valves, on pourrait supposer que les placentas, séparés de la valve extérieure, se sont accidentellement soudés avec l'intérieure. Mais, dans ce cas, on arriverait à l'admission des placentas intervalvaires que nous défendons de toutes nos forces; de plus, on y serait parvenu à travers des suppositions entièrement gratuites, et on admettrait encore deux fruits symétriques dans une seule fleur.

Mais achevons de détruire la supposition de deux fruits accolés, et attaquons plus radicalement l'existence de la cloison qui, dans ce cas, est rendue indispensable, puisqu'elle serait formée par la soudure des valves internes, et qui ainsi établirait la différence du fruit des Crucifères et de celui des Fumariées. D'abord, il peut paraître singulier que deux fruits si semblables aient une origine toute différente. Mais assez de difficultés subsistent, celle-ci peut ne pas surgir : la nécessité de cette cloison est détruite par des faits irrésistibles. J'ai déjà prouvé l'identité du fruit des deux familles; je vais invoquer les preuves dont je me suis servi. La cloison n'établit pas une différence entre le fruit des Papavéracées et celui des Crucifères, puisque quelques-unes parmi les premières en sont pourvues : certaines espèces du genre *Glaucium* en feront

témoignage. La cloison n'est pas essentielle, puisqu'elle manque dans la plupart des Papavéracées et dans plusieurs genres des Siliqueuses ou Siliculeuses : je rappellerai le *Raphanus*, l'*Isatis*, le *Clypeola*, le *Peltaria*. Le peu d'importance de la cloison est donc démontrée, puisqu'elle n'est constante dans aucune des deux familles; la similitude du fruit de toutes les deux est donc établie, puisque l'une et l'autre offrent des plantes à fruit uniloculaire et biloculaire.

Mais il est temps de montrer matériellement que la cloison ne doit pas son origine aux valves soudées. Les Papavéracées, dans le fruit desquelles nous avons trouvé une exacte ressemblance avec la Silique, se chargeront de nous montrer que, dans la supposition de deux fruits soudés, la cloison ne peut manquer, ni être incomplète; tandis que, dans la réalité, elle l'est souvent, et feront juger par-là si les rapprochemens naturels sont entièrement oiseux. Je ne veux point reprendre les faits que j'ai précédemment exposés; mais il est bon de ne point oublier que nous avons vu le nombre des valves et des trophospermes passer de deux à trois, à quatre, et s'élever progressivement jusqu'à un nombre indéterminé. Par conséquent, ce ne sont plus deux carpelles, mais des carpelles en grand nombre qu'il faut supposer soudés; ce qui devient plus difficile à comprendre. Mais ceci n'exigerait qu'un peu plus d'efforts de l'intelligence. Ma prétention s'élève plus haut qu'au désir de faire voir une difficulté. Je crois trouver dans ce degré de complication que nous a ménagé la nature, la preuve qu'il est d'une impossibilité absolue que ces fruits soient formés de parties distinctes, qui ont contracté adhésion. Je saisis l'exemple le plus compliqué, le fruit du Pavot. Il serait, d'après l'hypothèse que nous attaquons, formé, selon les espèces, de trois, quatre, douze fruits réunis : les valves intérieures appliquées formeraient les cloisons, les valves extérieures ne se sépareraient que supérieurement; nous avons trouvé

l'explication de ce dernier phénomène. Il reste à examiner les prétendues cloisons. Antérieurement nous avons vu qu'elles n'avaient point les caractères propres à ces parties; mais je ne m'attache qu'aux observations décisives. Je les considère et je les vois couvertes de graines. Cette manière d'être n'appartient point aux cloisons : c'est le caractère indubitable des trophospermes; donc ces prolongemens intérieurs ne sont que des saillies du bord trophospermique qui se trouve entre les valves; ils n'en sont d'ailleurs séparés par aucune interruption de substance ni pendant la vie, ni après la séparation des parties, dans les individus séchés sur pied. Mais cela ne me suffit point encore; une preuve plus convaincante m'est réservée : voyez-les bien ces prolongemens, ils n'arrivent point jusqu'au centre, ils ne sont pas soudés entre eux, chacun est libre et distinct. Tout est donc prouvé; car, chaque prolongement étant supposé formé par l'application des valves voisines, deux prolongemens appartiennent à une seule loge, ou à un seul fruit, si on le veut, et un seul prolongement à deux loges voisines : donc puisqu'une seule valve concourt à la formation de deux prolongemens, ils doivent tous être réunis; or, chacun d'eux est, au contraire, séparé. La valve intérieure serait donc divisée longitudinalement; ce qui est impossible. En effet, on ne peut dire que cette division ait eu lieu par un déchirement causé par l'accroissement du fruit : à aucune époque il n'y a réunion, à aucune époque il n'y a marque de lacération; et j'ajoute, l'impossibilité du déchirement peut se démontrer *à priori*. Supposez le fruit du Pavot grossissant par l'accroissement des fruits partiels, ceux-ci se porteront en-dehors, mais la valve interne ne se fendra pas : il restera un vide au centre, comme cela se voit dans un grand nombre de plantes pluriovariées, mais il n'y aura pas de déchirement. Il ne pourrait arriver que dans le cas où la valve interne, qui occupe une plus petite circonférence,

serait, proportion gardée, plus petite que l'externe qui fait partie d'un plus grand cercle, et doit, pour cette raison, avoir plus d'ampleur. Or, on observe ici, au contraire, que les prolongemens ne sont pas tirés, sont très-voisins, et sont, deux à deux, au moins quatre fois plus larges que la valve externe, tandis qu'ils pourraient être plus petits, sans qu'il y eût solution de continuité. Donc ces prolongemens séparés ne sont pas formés par les valves, qui naturellement doivent être indivises, et qui accidentellement ne peuvent, dans notre thèse, subir de rupture; ils ne sont donc que des saillies des trophospermes. Si je poursuis les conséquences ultérieures, je dois déduire que les Siliques uniloculaires ne le sont pas par déchirement de la cloison, mais bien parce que les placentas ne se dessinent en relief à l'intérieur que d'une manière très-peu sensible : que, lorsque la cloison est complète, c'est par la soudure des placentas; (rien n'empêche la soudure des trophospermes). Ne trouverions-nous pas une induction dans les Crucifères elles-mêmes; il ne manquerait plus rien alors à notre démonstration. Nous pouvons encore cette fois nous fier à la nature. Il y a des intermédiaires entre les cloisons nulles ou complètes : ainsi l'*Eudema*, le *Cochlearia fenestrata*, le *Farsetia ægyptiaca*, présentent souvent la cloison fendue, parce que les trophospermes ne s'avancent pas assez pour se souder. Ainsi un grand nombre de Crucifères (ces faits sont extraits de l'ouvrage de M. de Candolle), un grand nombre de Crucifères, dis-je, présentent au milieu de la cloison une ligne longitudinale, trace de la soudure des trophospermes; car il est trop manifeste que ce n'est pas un écartement des parties qui a produit cette ligne : la cloison, restée entière, est là pour témoigner qu'il n'y a pas eu écartement. D'un autre côté, cette ligne ne peut être le résultat de la rencontre des valves rentrantes, puisque nous avons prouvé, dans la première partie, l'impossibilité de leur introflexion; elle est donc la ligne de jonction des trophospermes.

Maintenant je crois pouvoir tirer la conclusion générale que la Silique ne peut être formée de deux fruits, de quelque manière qu'on envisage leur adhérence, et qu'on ne peut se dispenser d'admettre, pour règle invariable de sa structure, celle au moyen de laquelle j'ai rattaché aux Siliques les fruits des Papavéracées. L'idée que nous en avons prise alors ne découle point de théories spéculatives sans fondemens; elle est simple, naît naturellement de la seule inspection des parties constitutives, et, de plus, se trouve parfaitement en harmonie avec les lois de la symétrie générale des organes, et sert à réunir plusieurs familles voisines. Je crois donc qu'on placera parmi les vérités démontrées, la proposition par laquelle je finis : « Le squelette des fruits siliqueux est formé par plusieurs cordons pistillaires (deux, trois, quatre, cinq, six, etc.), soudés sous les stigmates et sur le sommet du pédoncule, quelquefois réunis dans toute leur longueur par du tissu cellulaire (particulièrement lorsqu'il n'y en a que deux), disposés régulièrement autour de l'axe, et portant les graines sur leurs deux bords. Celles-ci, placées dans la cavité que forment les trophospermes par leur écartement, sont recouvertes par des valves qui viennent s'appliquer sur les bords respectifs des trophospermes, lesquels sont par conséquent *intervalvaires.* »

Il me semble avoir mis hors de discussion les opinions contraires, dont il s'est agi dans ce Mémoire. Une seule hypothèse resterait à débattre, ce serait celle qui ferait résulter la Silique de la soudure de deux fruits provenant de deux fleurs distinctes. Ce n'est pas que cette proposition ait été effectivement faite; mais, pour expliquer la singulière disposition des étamines, M. de Candolle a déjà professé, dans sa Théorie élémentaire de la botanique, qu'il présumait que la fleur des Crucifères résultait de trois fleurs voisines soudées. Il est juste de remarquer, cependant, que dans la manière ingénieuse dont il s'est figuré cette soudure naturelle, il serait impossible

que le fruit fût le produit de deux autres greffés. Quoiqu'il en soit, ces faits ne peuvent être discutés, en connaissance de cause, que lorsque j'aurai exposé les observations que j'ai recueillies sur l'insertion des étamines. J'entreprendrai de traiter ce nouveau sujet dans un autre Mémoire.

MÉMOIRE

SUR LA STRUCTURE DES MONOCOTYLÉDONÉS;

Par M. Thém. Lestiboudois, *Membre résidant.*

16 Août 1822.

La division la plus importante des végétaux est celle qui les partage en deux grandes classes, les Monocotylédonés et les Dicotylédonés. On a donc dû s'attacher à préciser avec beaucoup de rigueur les caractères qui les distinguent : ils ont été tirés de l'embryon, l'organe de la plus haute importance, et ils devaient être confirmés par un autre, fourni par la structure anatomique des tiges, parce que, si le caractère que fournissaient les organes de la génération partageait les végétaux d'une manière naturelle, la méthode naturelle étant *une,* on devait arriver à la même division, en se servant des organes de la nutrition. Effectivement, il en est ainsi; mais si quelque chose doit justement étonner, c'est qu'on a méconnu la structure vraie des organes de la végétation et de la génération, d'une valeur telle cependant qu'elle sert de base à la classification naturelle, la seule qu'un esprit philosophique puisse méditer. On ne paraît pas, en effet, avoir saisi dans l'embryon le véritable caractère sur lequel est fondée la distinction des deux

classes, car le nombre des cotylédons ne l'exprime pas; puisque parmi les Dicotylédonés, le *Cuscuta*, par exemple, n'en a pas; les *Cyclamen*, etc., n'en ont qu'un; les *Conifères* en ont jusqu'à douze et plus; le *Tropæolum*, etc., a deux cotylédons réunis en un seul corps au sommet; le *Sicyos angulosa* les a souvent réunis par la base, à la manière des feuilles connées. Je pourrais faire remarquer que, dans toutes ces plantes, la gemmule est extraire, c'est-à-dire, non renfermée dans une cavité formée par le corps cotylédonaire; tandis que dans les Monocotylédonés la gemmule est intraire, à une exception près, les Aroïdes. J'ai déjà présenté cette vue dans un Mémoire sur les Cypéracées; je ne veux pas m'arrêter aujourd'hui sur cet objet. Je suis persuadé que le caractère des deux embryons ne sera vrai que lorsqu'il sera l'expression de la structure des tiges, que celui de la gemmule intraire ou extraire, que celui de l'embryon endorhize ou exorhize s'y rattacheront; c'est pourquoi je me hâte d'arriver à la structure des tiges, à laquelle mon Mémoire sera uniquement consacré. La différence de structure des deux sortes de tiges n'a pas, à mon avis, été mieux appréciée que celle des embryons. Je vais aujourd'hui essayer d'établir une théorie nouvelle sur l'organisation de la tige des Monocotylédonés, et faire remarquer la différence réelle qui existe entre elle et celle des Dicotylédonés; différence fondamentale, qui est la cause première de toutes les dissemblances secondaires qu'on aperçoit, en coupant transversalement une tige monocotylédonée.

Les Dicotylédonés sont formés de deux systèmes constitués par des parties identiques, mais dans un ordre inverse; le système central présente une médulle centrale, les rayons médullaires, les couches de bois et celles de l'aubier. Le système cortical, revêtu de l'épiderme, offre une médulle extérieure, les prolongemens médullaires, les couches corticales et celles du liber.

Mais quels sont les caractères observés, jusqu'à présent, par les botanistes, dans le *stipes* monocotylédoné? Ils ont noté qu'il ne présente pas, comme le tronc des Dicotylédonés, des couches concentriques qui s'enveloppent les unes les autres, ni canal médullaire qui circonscrit la moelle, ni rayons médullaires qui s'étendent du centre à la circonférence. L'écorce, l'aubier, le bois, la moelle, ne sont plus disposés dans le même ordre. Tout ici paraît confus et ne présente point l'arrangement symétrique observé dans les Dicotylédonés.

Mais ce n'est pas toucher la véritable différence des structures; c'est montrer le résultat, sans le rattacher à la cause, et par conséquent sans le faire comprendre. On a cependant ajouté, pour tâcher d'expliquer ces résultats, que les Monocotylédonés sont surtout distincts, parce que leur accroissement a lieu à l'intérieur, tandis que dans les Dicotylédonés il se fait par une addition successive de couches, qui se superposent à l'extérieur. Ce fait exprime une différence plus notable, mais n'annonce pas en quoi les deux structures diffèrent réellement; on ne fait pas attention que, si le corps ligneux s'accroît par l'extérieur, d'un autre côté l'écorce s'accroît par la face intérieure, et il reste à savoir si ce sont des systèmes semblables qu'on a comparés entre eux, pour mentionner leur différence d'accroissement. Il me semble qu'on a comparé deux systèmes différens. Cette réflexion fait déjà pressentir comment la cause primitive de toutes les différences aura pu être méconnue; et de fait, elle n'a pas encore, que je sache, été saisie. Elle consiste, à mon avis, en ce fait unique : le tronc des Dicotylédonés est formé de deux systèmes distincts; un système central qui s'accroît à l'extérieur, et un système cortical qui s'accroît à l'intérieur; le *stipes* des Monocotylédonés est composé d'un système *unique* qui s'accroît à l'intérieur, et qui, par conséquent, est l'analogue du système cortical. Je ne veux pas dire que les Monocotylédonés sont dépourvus d'un certain ordre de

vaisseaux, puisqu'il est vrai que les tiges des palmiers, par exemple, renferment des trachées, vaisseaux qui se trouvent ordinairement autour de l'organe médullaire central. Mais ces vaisseaux, par leur arrangement, forment un système unique, et ne s'accroissent que par une seule surface, disposition inconnue jusqu'à présent. Je suis d'autant plus fondé à assurer que les auteurs n'ont pas indiqué la différence fondamentale des Monocotylédonés, qu'ils ont écrit que la plupart n'avaient pas d'écorce, tandis que c'est le système cortical qui existe à lui seul; il était, de plus, regardé comme constant que d'autres Monocotylédonés avaient une écorce, c'est-à-dire, étaient pourvus des deux systèmes.

La théorie que j'établis n'est pas construite par l'imagination; elle est en harmonie avec tous les faits, et donne la solution de ceux qui jusqu'à présent étaient restés inexplicables : elle est fondée sur l'observation de la nature, et le plus simple examen suffit pour la rendre indubitable. Je vais le prouver brièvement. A cet effet, j'établirai, en premier lieu, que les Monocotylédonés ont toujours un système unique; en second lieu, je prouverai que ce système est analogue au système cortical, et non au système central.

Je commence par démontrer que ce système est toujours unique, et n'est jamais enveloppé par un système extérieur. Les botanistes admettent que beaucoup de Monocotylédonés ont une écorce et un système central, que quelques-uns sont privés d'un système, et que c'est l'écorce qui manque; M. Dutrochet soutient qu'ils sont tous pourvus des deux systèmes. Je suis bien éloigné d'eux tous; mais l'observation est seule en droit de décider d'un fait. Coupons donc transversalement la tige d'une plante monocotylédonée : dans la plupart on ne peut reconnaître aucune trace d'écorce; mais quelques-unes, le Rhizome de l'Iris, par exemple, présentent un aspect qui semble plus favorable à l'opinion de ceux qui croient que les Monocotylédonés ont deux systèmes : je choisis donc ce Rhizome,

La section transversale présente effectivement une couche extérieure, et une plus intérieure formée de fibres plus serrées à l'extérieur et placées au milieu du tissu médullaire qui occupe toute l'épaisseur de la tige. Décidons si la couche extérieure est une véritable écorce. Je crois pouvoir annoncer qu'il n'en est point ainsi, et voici les raisons que j'en donne : cette zone extérieure est entièrement composée de tissu cellulaire; on n'y remarque aucune fibre longitudinale. Que sera-ce donc? Il est de toute évidence que c'est le tissu cellulaire sous-épidermique, que M. Mirbel appelle enveloppe herbacée, et que nous avons nommé médulle corticale. On remarque quelquefois au milieu d'elle quelques fibres, mais seulement aux endroits où la couche fibreuse interne est interrompue : c'est surtout sur la surface supérieure du Rhizome rampant que la couche fibreuse n'est pas bien déterminée.

C'est précisément en cet endroit qu'on peut observer avec facilité que la zone extérieure et cellulaire n'est qu'une portion de l'écorce. Là, en effet, il n'y a pas deux couches; les fibres éparses et écartées se sont développées sans former un cercle régulier. La confusion des deux zones est complètement évidente, la médulle extérieure se continue sans interruption et sans séparation avec la moelle du centre. Par conséquent, si la couche extérieure est exactement continue avec l'intérieure, si elle lui est parfaitement adhérente en tous les autres points, et qu'à aucune époque de l'accroissement elle n'en est séparable, il est indubitable que ces deux parties ne constituent qu'un seul et même système.

Cette pensée est fortifiée par une considération très-importante : il ne se fait aucune addition de parties nouvelles sur la face interne de la couche extérieure; il ne se développe pas de vaisseaux en ce lieu, comme sur la face interne de l'écorce des Dicotylédonés. Cette zone manque donc du caractère indélébile d'un système particulier, un accroissement

propre; elle n'est donc qu'une partie d'un autre système. Mais je ne puis m'appesantir sur ce fait, en ce moment; j'y reviendrai quand je serai aux démonstrations physiologiques de ma théorie.

Une autre preuve encore montrera, d'une manière positive, l'unité du système des Monocotylédonés; c'est que les ramifications ne reçoivent qu'un seul faisceau de vaisseaux. Si j'examine comment une branche d'une tige dicotylédonée tire son origine, je vois qu'un rayon médullaire s'alonge; il est accompagné par des trachées et par les fibres ligneuses du système central. Ce prolongement, en traversant l'écorce, est revêtu d'une couche formée par les fibres les plus intérieures du liber, qui viennent former le système cortical couvert ensuite par l'enveloppe herbacée et l'épiderme. Maintenant, dans les ramifications des Monocotylédonés, s'il n'y a pas de système central, il ne doit pas y avoir de prolongement médullaire, ni de fibres du corps ligneux; on ne doit voir que les fibres détachées de la face intérieure du système cortical; par conséquent, il ne devra se détacher de fibres que d'un seul point. Or, reprenons le Rhizome de l'Iris, que nous avons choisi pour exemple; examinons les différentes ramifications, soit qu'elles soient destinées à former des feuilles ou des fibres radicellaires; nous verrons qu'elles doivent leur naissance seulement aux fibres de la couche intérieure: il n'en vient pas d'ailleurs. La ramification des Monocotylédonés ne reçoit donc qu'un seul ordre de vaisseaux, donc le système vasculaire est unique. La zone extérieure, qui n'est que l'enveloppe herbacée ou parenchyme de l'écorce, envoie seulement une couche de tissu cellulaire sur les fibres qui sortent de l'intérieur. Cela se remarque surtout sur les fibrilles radicales qui traversent la médulle corticale, sans avoir d'adhérence avec elle; la médulle corticale de ces ramifications est formée par la moelle qui avoisine les fibres.

L'observation directe vient d'établir une partie de notre

théorie sur une base inébranlable. Il est prouvé, d'une manière certaine, que la tige des Monocotylédonés est constituée par un système unique; puisque, dans presque toutes ces tiges, l'œil n'aperçoit aucune trace de séparation dans sa continuité, et que, lorsqu'on voit une zone extérieure, cette zone ne peut être que la médulle extérieure de l'écorce, et non une écorce distincte, attendu qu'elle est entièrement cellulaire, qu'elle n'envoie pas de fibres sur les productions nouvelles, qu'elle ne présente pas d'accroissement au point où elle touche la zone interne, qu'elle n'est séparable de cette dernière à aucune époque; mais, au contraire, qu'elle est absolument continue avec la moelle de la zone interne, ce qui est manifeste surtout aux endroits où les fibres sont très-écartées. Je regarde donc comme établi qu'il y a unité de système dans les Monocotylédonés.

Ce fait démontré, il s'agit maintenant de déterminer s'il faut considérer le système existant comme le système central, ainsi qu'on l'a toujours fait, quand on disait que l'écorce manquait quelquefois; ou si on ne doit pas plutôt le regarder comme le système cortical. Mon opinion est qu'il n'est autre que ce dernier, et ne ressemble nullement au corps ligneux. Voici les raisons sur lesquelles je me fonde : comme l'écorce il est extérieur, comme elle il est revêtu de l'épiderme, comme elle il s'accroît à l'intérieur, et ses nouvelles productions procèdent de la face interne, tandis que le système central s'accroît à l'extérieur, et que ses nouvelles productions proviennent de la face externe.

Les deux premiers faits sont des conséquences inévitables de l'unité de système déjà prouvée. Je n'ai donc plus que l'obligation de démontrer la croissance intérieure des Monocotylédonés et la croissance extérieure du système central des Dicotylédonés: c'est ce que je ferai successivement. Je commence par établir que le système des Monocotylédonés s'accroît à l'intérieur, que les fibres se produisent au centre, et que d

centre sortent les feuilles et les rameaux. C'est là un fait que nous avons déjà constaté, et que M. Desfontaines a depuis longtemps proclamé : c'est une chose qui n'est pas mise en doute, qui n'est pas contestée. Or, il est admis, il est visible que les fibres de l'écorce se comportent de la même manière; il y a donc identité entre ces parties, et rien ne peut s'opposer à ce qu'on regarde le système des Monocotylédonés comme un système cortical. Une seule différence existe entre eux : les prolongemens cellulaires, que la médulle corticale fait pénétrer entre les fibres du système unique, sont plus nombreux, se développent à l'intérieur et remplissent la tige. Mais cette seule disparité s'explique naturellement; elle est même une conséquence obligée du fait qui maîtrise notre sujet, l'absence du système central. En effet, celui-ci n'existant pas, et le système cortical repoussant les productions anciennes à l'extérieur, rien ne s'oppose au libre développement de sa moelle à l'intérieur. De plus, cette grande extension du tissu médullaire de l'écorce est une nécessité du mode de structure des Monocotylédonés. Dans ces végétaux, l'accroissement du système cortical étant le seul qu'ils possèdent, il faut bien que l'organe médullaire, qui en fournit les matériaux, soit plus grand que celui qui lui correspond dans les Dicotylédonés, où l'accroissement du système cortical n'est que secondaire, par rapport à celui du système central, qui l'emporte de beaucoup sur lui. Loin donc de contrarier notre théorie, la disposition ici en question la fortifierait au besoin.

Je ne me suis pas arrêté à démontrer que les fibres des Monocotylédonés se forment au centre, parce que ce fait, visible à tous les yeux, est admis par tous les botanistes, depuis qu'il leur a été dévoilé par M. Desfontaines. Je ne m'étendrai donc pas sur ce sujet, qui ne forme pas ma thèse principale; mais, comme je me sers de cette vérité pour établir l'identité du ystème des Monocotylédonés avec l'écorce des Dicotylédonés,

il peut être utile de prévenir quelques objections, qu'on pourraît faire contre la croissance interne des Monocotylédonés. Ainsi, quelques personnes pourraient penser que toutes les fibres des Monocotylédonés ne sortent pas du centre, parce qu'il y a des arbres de cette classe qui sont entièrement creux, et qui pourtant végètent avec vigueur. Or, il semble que si le centre est entièrement détruit, il ne peut donner naissance aux productions nouvelles. Mais, selon moi, de ce que l'arbre est complètement creux par la destruction de la moelle qui occupe l'espace laissé vide par les fibres, il ne s'en suit pas que l'accroissement ne puisse se faire à la surface interne des portions qui restent. Or, c'est ce qui existe, et cela suffit pour établir que l'accroissement est intérieur. Pour démontrer qu'il est extérieur, il faudrait prouver que les fibres se forment à la surface extérieure des portions restantes, comme dans les Dicotylédonés, ce qu'on ne saurait, je pense, mettre en évidence, et ce qui serait contraire à toutes les notions admises. Il est d'ailleurs tellement possible que l'accroissement soit interne, en même temps que le centre est vide, que c'est là la condition dans laquelle se trouve l'écorce des Dicotylédonés, qui s'accroit à l'intérieur. En effet, puisque le centre de ces végétaux est occupé par un système tout-à-fait étranger à l'accroissement de l'écorce, c'est pour celle-ci comme si le centre était absolument vide. L'écorce des Dicotylédonés représente donc très-bien un Palmier creux, comme une plante monocotylédonée fistuleuse représente exactement le système cortical.

Une autre objection se présente encore : on dit, pour prouver qu'il n'y a pas d'identité entre le *stipes* et le système cortical, qu'il ne se forme pas de couches au centre de la tige des Monocotylédonés, comme sur la face intérieure de l'écorce. C'est cependant un fait constant : si les couches ne sont pas aussi régulières, c'est qu'il n'y a pas de système central qui

les maintienne dans un cercle déterminé ; elles naissent dans la moelle et paraissent par conséquent disséminées, mais en réalité ne forment pas moins des cercles concentriques. C'est en vain qu'on avance, pour combattre cette production, qu'il y a des plantes qui ont toujours le même nombre de couches, malgré la succession des années. On remarque en effet ce phénomène dans certains Rhizomes, et la cause n'en est pas bien difficile à deviner. Ces parties, qu'on avait appelées racines progressives, à mesure qu'elles s'accroissent par une extrémité, se détruisent par l'autre, de sorte que l'extrémité opposée aux feuilles est toujours tronquée, et la partie vivante a toujours le même âge; car si le Rhizome se détruit d'une quantité égale à celle donc il s'accroît, au moment où une nouvelle couche s'ajoute au nombre exigé par l'organisation, la couche extérieure est déjà détruite dans toute sa longueur. Rendons notre pensée plus sensible par un exemple : supposons que les productions annuelles d'un Rhizome aient six pouces de longueur; supposons, en outre, qu'il se détruise chaque année de la longueur d'un pouce par une extrémité, chaque couche annuelle dépassera d'un pouce la couche qui l'a précédée, et le Rhizome n'aura jamais que six couches dans sa plus grande épaisseur. Car, lorsque la septième année, la septième couche se formera, le Rhizome sera déjà détruit de six pouces par une de ses extrémités; la première couche qui n'a que six pouces, n'existera donc plus, et la septième, né se surajoutant qu'aux cinq autres en commençant par la deuxième, ne fera que compléter le nombre six, et toujours il en sera ainsi.

Il demeure donc incontestable, malgré que le nombre des cercles concentriques de fibres reste quelquefois invariable, que le système des Monocotylédonés s'accroît à l'intérieur, par couches, comme l'écorce des Dicotylédonés. Donc, il n'est que le système cortical, puisqu'il jouit des mêmes propriétés.

Cependant, pour ne rien laisser manquer à la série de mes

preuves et compléter mon argument, je dois, après avoir fait voir la similitude du mode de croissance de l'écorce et du système des Monocotylédonés, démontrer que le système central des Dicotylédonés a un accroissement absolument opposé. Il est donc urgent que j'arrive à la démonstration de la seconde de mes assertions, et que je prouve que le système central croît à l'extérieur, et que ses nouvelles productions émanent des fibres extérieures. C'est d'autant plus indispensable, qu'on dit : de ce que les productions nouvelles des Monocotylédonés reçoivent leurs fibres de l'intérieur, il ne résulte pas que leur système soit une écorce ; car, avance-t-on, les fibres des productions nouvelles viennent également du centre du système central des Dicotylédonés. Je crois cette assertion en opposition absolue avec la nature du système central, et je compte prouver que la tendance à croître à l'extérieur est son attribut essentiel, que les couches extérieures en sont l'effet immédiat, et que les rayons médullaires dérivent directement de la même source. Ces faits posés, il me sera facile de démontrer que les nouvelles productions des Dicotylédonés ne viennent pas du centre du système central. Il sera évident alors, que ce dernier a un mode d'accroissement complètement opposé à celui du système des Monocotylédonés, qui, par conséquent, ne peut être son analogue. Or, il est prouvé, au contraire, que le système des Monocotylédonés croît comme l'écorce ; donc, il ne pourra plus être que l'analogue du système cortical : c'est la conclusion à laquelle je tends.

Je n'ai pas besoin d'établir que le corps ligneux s'accroît à l'extérieur, et que c'est à sa périphérie que se superposent les couches annuelles ; ce sont là des vérités triviales. Je n'ai donc plus à examiner que la naissance des rayons médullaires et des productions nouvelles. Je m'occupe d'abord des premiers, je rechercherai ensuite l'origine des bourgeons.

Il me paraît très-surprenant, il faut bien que je l'avoue,

qu'on n'ait pas reconnu, au premier aspect, dans les rayons médullaires, un effet de la production extérieure, et qu'on ait eu la pensée de les faire venir du centre. A la vérité, ils communiquent avec la moelle intérieure; il le faut bien, puisqu'ils en sont le développement. Mais ils n'ont point été formés au centre, postérieurement aux couches ligneuses et plus intérieurement qu'elles; ils n'ont point été obligés de les traverser successivement. La formation des couches ligneuses et des rayons médullaires est contemporaine: à mesure que la moelle formait les fibres, elle envoyait des prolongemens entre elles; ou plutôt la moelle s'accrut d'abord, et dans la nouvelle couche extérieure qu'elle forma, se développèrent les fibres qui la partagèrent en rayons plus ou moins épais, selon que les fibres furent plus ou moins nombreuses. Il me semble que ces faits n'ont besoin que d'être énoncés pour frapper par leur évidence, surtout si on sait que M. Dutrochet a prouvé (et c'est un grand pas qu'il a fait faire à la science) que c'est la moelle qui engendre les fibres, et que l'accroissement du corps ligneux est indépendant de celui de l'écorce. Je reviendrai sur ces faits, quand j'apporterai les preuves physiologiques de ma théorie.

La nature et l'origine des rayons médullaires sont donc bien connues : ils ne partent pas du centre, mais sont des parties de la médulle centrale qui s'est successivement accrue à l'extérieur. Par ce fait, le mode d'origine des bourgeons est déjà dévoilé; car, c'est l'ignorance dans laquelle on était, touchant les prolongemens médullaires, qui a pu induire à considérer les bourgeons ou productions nouvelles, comme formés par les fibres les plus intérieures, bien qu'ils se produisissent à l'extérieur. En effet, un bourgeon naît toujours à l'extrémité d'un rayon médullaire. Il n'est donc que l'expansion d'un point quelconque de la surface extérieure de la médulle du système central, accru par une cause particulière. Ce rayon médullaire,

ou cette portion transversale du corps médullaire central, est doué d'une plus grande activité que les autres; il est plus volumineux, et les dépasse par son extrémité extérieure, en s'alongeant pour former le bourgeon. Mais le premier résultat de cette vitalité augmentée, et de l'accroissement du rayon médullaire, est le développement de fibres à sa surface extérieure, ainsi que cela a lieu pour le système central en général; et comme ce rayon médullaire arrive jusqu'au centre, il en résulte que les premières fibres, se développant sur toute sa surface, se trouvent en communication avec les vaisseaux du canal médullaire. Mais aussitôt que le rayon médullaire a dépassé les anciennes couches ligneuses, la nouvelle couche qui se produit à sa surface se trouve en contact avec celle qui se développe à la surface extérieure des couches ligneuses, et dès lors les fibres sont continues avec celles qui se sont formées les dernières sur le corps ligneux, parce que la couche du bourgeon et celle du corps ligneux se soudent, étant encore gélatineuses, ou plutôt les fibres des bourgeons qui se développent, et celles des couches extérieures, se forment simultanément et sont les mêmes. Si les fibres des couches extérieures ne sont pas celles qui appartiennent aux bourgeons, si ce ne sont pas celles qui les alimentent, je ne puis plus comprendre à quoi elles servent. Cette vue aura bien pu faire croire à M. Dupetit-Thouars que ce sont les bourgeons qui envoient les fibres jusqu'aux racines; mais on voit qu'il y a seulement continuité dans la couche qui est formée en même temps sur toute la surface. Il ne se développe plus de fibres sur la portion du rayon médullaire qui se trouve enfermée dans les anciennes couches ligneuses, parce qu'elle est trop resserrée, et n'est d'ailleurs plus en communication directe avec les parties vraiment vivantes, c'est-à-dire, les surfaces extérieures.

Il résulte des faits ci-dessus exposés, que si on considère, dans son ensemble, une couche nouvelle, on voit ses fibres

s'épanouir à différente hauteur : les plus profondes se rendent aux bourgeons inférieurs, parce que ces fibres sont les plus anciennes, et ont dû, par conséquent, fournir les premiers bourgeons. Lorsque les vaisseaux secondaires se forment, une partie se continue sur ces premières productions, qui produisent, à leur tour, de nouveaux bourgeons, et l'autre se prolonge sur la tige et parvient à des bourgeons supérieurs. C'est par cette raison que les feuilles et les bourgeons naissent en spirale; car, les fibres des productions supérieures doivent nécessairement passer à côté de celles des productions inférieures. Cet épanouissement successif fait qu'au sommet de la tige, il n'y a plus qu'une seule couche formée par les vaisseaux nécessaires pour constituer le bourgeon terminal. Lorsque celui-ci s'alonge, que la moelle s'accroît, cette médulle paraît le prolongement de la moelle centrale, et les nouvelles fibres sont continues avec les vaisseaux du canal médullaire. Ceci est de nécessité : en effet, il faut se figurer (ce qui existe réellement) que chaque nouvelle couche est un cône creux qui enveloppe les anciennes couches et qui est engendré par toute la surface extérieure de la dernière couche. Mais la partie supérieure du cône tronqué que représente la médulle de la dernière couche qui doit en produire une nouvelle; la partie supérieure, dis-je, est formée au centre par le prolongement de la moelle centrale, nécessairement dénudée de fibres en cet endroit. Cette extrémité de la moelle centrale fait donc partie de la surface extérieure; par conséquent, la partie supérieure du nouveau cône sera véritablement continue avec le centre, quoique ce cône soit produit par la surface extérieure. Ensuite, les fibres qui vont se développer, seront en communication avec les vaisseaux du canal médullaire, puisque ces fibres étant les premières, naissent absolument autour du centre. Mais bientôt les autres fibres dont elles se revêtent, se confondent avec la couche qui se forme à l'extérieur du végétal. Ainsi, il en est

absolument pour le bourgeon terminal, comme pour les bourgeons latéraux qui naissent à l'extrémité des rayons médullaires. Ils communiquent tous avec le canal médullaire, parce qu'ils reçoivent leur partie vivante, leur moelle, d'un point de la surface extérieure de la médulle centrale, et que celle-ci est continue depuis le centre jusqu'à la périphérie; mais jamais les fibres ne proviennent du centre : en ce lieu il ne s'en forme point.

Il est tellement vrai que ce n'est pas du centre que partent les nouvelles productions, et que pour les faire naître il suffit de la surface vivante du système central, c'est-à-dire, la surface extérieure; cela, dis-je, est tellement certain, que les arbres peuvent vivre, encore que leur tronc soit creux, et, par conséquent, leur centre détruit. La portion de bois appliquée contre l'écorce, contient les élémens de la reproduction et fait développer des bourgeons sans le secours de la partie centrale : ce fait est commun et très-connu.

Outre cette expérience, qui nous est fournie par la nature elle-même, un procédé de culture, que nous mettons journellement en usage, nous en offre une autre : la greffe en écusson nous fait voir un bourgeon détaché d'un arbre, avec son écorce, et appliqué contre la face extérieure du système central d'un autre arbre, aux époques où elle commence à se recouvrir d'une couche encore gélatineuse. Si la base du bourgeon se soude avec cette couche, le bourgeon se développera et produira une branche, sans rien recevoir du centre.

Il est un autre fait sur lequel quelques personnes pourraient s'appuyer encore, pour prouver que les fibres des productions nouvelles ne viennent pas du centre : c'est que les racines produisent des ramifications, et il est admis pourtant, par les botanistes, que la racine n'a point de canal médullaire. Je ne ferai point usage de ce fait, parce que mes recherches

m'ont appris, qu'à la vérité le canal médullaire est oblitéré presque en entier dans la racine, mais que cependant on en voit la trace, et que les ramifications tirent leur origine de rayons médullaires assez marqués, qui communiquent avec lui. J'ai fait ces observations sur le *Populus fastigiata*, le *Rhus coriaria*, l'*Acer pseudoplatanus*, etc. Elles me paraissent assez importantes et méritent d'être suivies; car, elles sont en opposition avec l'opinion généralement reçue. Quoique je vienne de constater la présence du canal médullaire dans la racine, la structure de cette partie peut néanmoins prêter quelqu'appui à la thèse que je soutiens ici, puisqu'il demeure vrai que le canal médullaire, si l'expression n'est pas impropre, est à l'état rudimentaire.

Mais je fortifierai encore mon opinion par une autre observation qui m'est propre aussi, et que je crois concluante : elle aura de l'importance, si elle jette de la lumière sur la question qui nous occupe, et elle en acquerra d'un autre côté, puisqu'elle pourra donner l'explication de quelques faits de physique végétale encore inexpliqués. J'ai déjà accumulé un grand nombre de preuves qui nous donnent la certitude que les productions nouvelles ne sont pas engendrées par le centre : celle qu'il me reste à donner est tirée de la formation des feuilles. M. Dutrochet pense que ces organes sont formés par l'écorce, et c'est sur cette assertion qu'il conclut que les Monocotylédonés, outre le système central, ont une écorce, puisqu'ils ont des feuilles. Assurément les Monocotylédonés ont des feuilles; nous serons peut-être amenés à ce point de dire, que presque toujours ils n'ont que des feuilles et pas de rameaux. Assurément aussi ils ont une écorce, puisqu'ils en sont réduits au système cortical; mais leur écorce est ce que le botaniste que nous venons de citer, prend pour leur système central; ils n'en ont point d'autres. Le fait en vertu duquel on leur en attribue une, n'a pas été bien observé.

S'il était vrai, il ne prouverait pas contre nous, puisque nous soutenons que les Monocotylédonés ont un système cortical : mais de fait, les feuilles des Dicotylédonés reçoivent les fibres des deux systèmes comme leurs ramifications, et la manière dont les fibres du système central se détachent pour aller aux feuilles, va prouver combien ce système diffère du système des Monocotylédonés. Si on observe avec attention comment une feuille se produit, (il ne faut pas confondre avec elle les organes qui peuvent lui ressembler), on voit qu'elle ne naît pas d'un rayon médullaire, comme les rameaux; elle reçoit seulement un faisceau de fibres qui se détachent sous le rayon médullaire du bourgeon qui sera axillaire, comme si c'était ce rayon médullaire qui, par sa croissance excentrique, repoussât à l'extérieur ce faisceau pétiolaire. Cela s'observe principalement dans les branches d'une année, parce que ce sont elles qui portent en grande partie, peut-être en totalité, les feuilles. Lorsqu'on voit ces dernières sur d'anciennes branches, elles sont les premières productions d'un rameau qui avorte ou va seulement se développer. D'après cette nouvelle manière d'envisager la formation des feuilles, on peut donner une définition bien distinctive de ces organes, dont on n'a point encore exposé le caractère général : ce sont des faisceaux de fibres nouvelles, épanouis sans le concours de l'organe médullaire central. Remarquons bien que ce mode de formation, l'œil peut le voir; la structure du pétiole le démontre, puisqu'il n'a pas de canal médullaire, bien différent en cela du pédoncule. Enfin, cette conformation est si réelle, qu'elle donne raison de certaines lois physiologiques, dont la cause n'était pas découverte, parce qu'elle seule peut la faire connaître. Par exemple, c'est parce que les feuilles ne reçoivent qu'un faisceau de fibres sans élongation de la moelle, qu'elles ne sont pas susceptibles de donner successivement naissance à d'autres parties comme les branches. C'est par la même raison que leur vie

est limitée; car, il ne se forme pas à l'extérieur de nouvelles fibres qui les mettent en rapport avec les couches récentes, et le faisceau qui les forme, enclavé et serré au milieu de ces dernières, ne transmet plus les sucs nourriciers.

Quant aux Monocotylédonés, leurs feuilles sont formées seulement par les fibres intérieures de l'écorce, lesquelles se rendent aussi aux feuilles dans les Dicotylédonés. Nous disions tout-à-l'heure que les Monocotylédonés n'ont presque jamais que des feuilles; cela tient à ce que les expansions de fibres ne renferment pas une prolongation de l'organe médullaire, et ne reproduisent pas, pour cette raison, de parties nouvelles. Nous dirons plus tard pourquoi les Monocotylédonés se ramifient rarement, et comment leurs ramifications se produisent.

Il nous suffit maintenant que nous puissions regarder comme un fait qui réunit tous les caractères de certitude, que les fibres foliaires naissent de la couche extérieure. Or, faisons attention que toutes les fibres de la tige, des rameaux, etc., sauf celles qui produisent les fleurs, se réduisent, en dernière analyse, en feuilles ou en organes analogues; et toutes les feuilles naissent des fibres extérieures, sans participation du centre : donc toutes les productions nouvelles des Dicotylédonés tirent leur origine de la face extérieure du système central. Mais j'ai déjà mis en évidence que le système des Monocotylédonés s'accroissait à l'intérieur, et que toutes les parties s'échappaient du centre; donc il croît en sens inverse du système central des Dicotylédonés, donc il ne peut être l'analogue de ce dernier. Mais au contraire, le système cortical a le même mode d'accroissement : il est de plus reconnu que le système des Monocotylédonés est extérieur comme l'écorce, et revêtu de l'épiderme comme elle, puisque j'ai prouvé qu'il était unique; donc le système des Monocotylédonés ne peut être que le système cortical, auquel il est parfaitement semblable. La seule

différence qu'on puisse quelquefois remarquer entre eux, c'est que, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, les prolongemens de la médulle corticale, ne trouvant pas dans les Monocotylédonés d'obstacle à leur développement intérieur, remplissent souvent tout le milieu de la tige.

Je tire donc pour conclusion définitive de tous les faits de l'anatomie végétale, que la tige des Monocotylédonés est uniquement formée par un système cortical, le système central manquant absolument.

Cette conclusion est entièrement en opposition avec une opinion qui doit être d'un grand poids, parce qu'elle est la plus générale, et que, dernièrement encore, elle a été développée avec détail dans un Mémoire qui renferme un grand nombre de vérités importantes et incontestablement établies. Mais les faits ont parlé, toute autorité doit leur céder. Je veux cependant dire un mot de l'opinion qui nous est opposée; par ce moyen, je ferai voir qu'en admettant un fait contraire à celui qui domine ma théorie, on se trouve, dans toutes les conséquences, en contradiction avec l'observation.

Dans un Mémoire, qui a justement obtenu le suffrage de l'Académie des Sciences, M. Dutrochet pose comme un principe absolu « que la coéxistence des deux systèmes, cortical et central, est générale chez les végétaux phanérogames. » Cette idée est non seulement contredite par l'observation directe, mais dans ses conséquences, elle va le forcer à nier des vérités palpables. En effet, prenant une partie de l'écorce pour une écorce complète, et admettant que l'autre partie est un système central, il est obligé de le comparer au système central des Dicotylédonés; il est donc contraint d'avancer qu'il ne se forme pas de couches à l'intérieur du système des Monocotylédonés, car sans cela il différerait complètement du système central. Or, nous avons prouvé que ces couches se forment réellement, et il y a long-temps que M. Desfontaines a

proclamé cette vérité. D'un autre côté, comme il est évident que dans les Monocotylédonés toute espèce de bourgeon part du centre, en établissant la comparaison de leur système avec celui qui occupe le centre des Dicotylédonés, le savant correspondant de l'Institut, dont nous étudions l'opinion, est obligé d'admettre aussi que, dans ces derniers, c'est pareillement du centre que sortent toutes les productions nouvelles : or, nous avons démontré que cela ne pouvait être admis. Ainsi, pour comparer entre eux deux systèmes hétérogènes, il a été nécessaire de dépouiller l'un et l'autre de leurs principaux attributs.

Mais ceux qui restent refusent encore de se plier à aucune concordance entre eux, parce qu'il est dans la nature des parties comparées d'être contraires. M. Dutrochet, après avoir essayé d'effacer les grands traits de dissemblance que nous venons de rappeler, pense que la seule différence qu'il y ait entre les Monocotylédonés et les Dicotylédonés, c'est que, dans ces derniers, il se forme des couches nouvelles à l'extérieur du système central, tandis que, dans les premiers, il ne s'en forme point. Il remarque que ce fait coïncide avec l'absence des rayons médullaires, et croit que c'est elle qui est la cause immédiate de la non production de ces couches; il avoue cependant qu'il ne peut saisir la corrélation de ces deux faits, qu'il ne peut découvrir pourquoi l'un découle de l'autre. Cela n'est pas étonnant, cette corrélation n'existe pas : on prend un effet pour la cause d'un autre effet dépendant d'une même cause, et on cherche comment l'un peut produire l'autre. On ne trouvera jamais ce qui n'est pas : la formation des couches extérieures et la production des rayons médullaires, nous l'avons déja prouvé, découlent d'une même source, la tendance à la production extérieure, laquelle justement est l'apanage du système central. Aussi on voit ses effets dans les Dicotylédonés, et si on ne les retrouve pas dans les

Monocotylédonés, c'est parce que, le système central manquant, rien de ce qui dépend de lui ne peut exister : la tendance à produire à l'extérieur et ses résultats, les couches ligneuses extérieures et les rayons médullaires tout à la fois, ont complètement disparu.

Ainsi toutes les différences qu'on aperçoit entre les Monocotylédonés et les Dicotylédonés, font voir que le système des premiers n'est pas comparable au système central des derniers; elles indiquent une nature diverse entre eux. Ainsi la théorie, encore adoptée aujourd'hui, ne peut exister qu'en repoussant des faits susceptibles d'une démonstration complète, et, bien plus, elle est heurtée même par les faits qu'elle admet. Celle que j'essaie de lui substituer est en harmonie avec toutes les circonstances de la structure des végétaux; l'étude anatomique de leurs parties l'établit péremptoirement. Elle doit remplacer la précédente; car je ne pense plus qu'on puisse nier l'unité de système, quand on voit que la prétendue écorce, qu'on attribue aux Monocotylédonés, n'est que du tissu cellulaire sans faisceaux de vaisseaux; qu'elle n'est conséquemment que l'enveloppe médullaire extérieure, c'est-à-dire, une portion seulement de l'écorce. Je n'imagine pas non plus qu'on puisse n'être pas convaincu que le système unique des Monocotylédonés ne soit l'analogue de l'écorce, quand on observe que, comme elle, il s'accroît à l'intérieur, forme les productions nouvelles au centre, repousse à la circonférence les fibres anciennes; qu'ainsi que le système cortical enfin, il n'est enveloppé par aucun autre système, et n'est recouvert que par l'épiderme. Sans aucun recours, on est forcé de reconnaître, au contraire, une diversité totale entre le système des Monocotylédonés et le système central des Dicotylédonés, lorsqu'on remarque que ce dernier a un mode d'organisation absolument opposé, qu'il s'accroît à l'extérieur, fournit par sa surface externe les nouvelles productions, enferme au centre

les fibres anciennes, est toujours, enfin, et devait être entouré d'un autre système, pour que sa surface d'accroissement ne soit pas frappée de mort par l'action des agens extérieurs.

C'est par des preuves tirées de l'organisation visible des végétaux, que je viens d'établir que les Dicotylédonés sont constitués par deux systèmes distincts, formés de parties analogues, mais disposées en sens inverse; et que les Monocotylédonés, au contraire, sont pourvus d'un seul système. C'est également à l'aide de démonstrations anatomiques que j'ai prouvé que le système unique des Monocotylédonés est l'analogue du système cortical. C'était, en effet, à l'anatomie, à l'observation directe que je devais avoir recours, en premier lieu, pour étayer ma théorie. Mais les lois physiologiques étant des conséquences de l'organisation, elles doivent confirmer les principes que j'ai établis, s'ils sont vrais. Nous allons voir effectivement que la physiologie nous fournit des preuves qui ne sont pas moins fortes; elles sont même tellement puissantes, qu'elles seules m'ont suffi d'abord pour me faire arriver à l'idée première de ce Mémoire. En effet, ce n'est pas l'inspection directe qui m'a éclairé en premier lieu, ce n'est pas le fait de l'organisation simple qui a frappé mes yeux subitement; c'est le raisonnement, c'est la voie d'induction qui m'ont amené aux principes nouveaux que j'expose.

Je lisais et entendais partout que la différence fondamentale des Dicotylédonés et des Monocotylédonés était que ceux-ci croissaient à l'intérieur et ceux-là à l'extérieur. Mais si je poursuis les conséquences de ce fait, je trouve que dans les Dicotylédonés la croissance à l'extérieur n'a lieu que pour le corps ligneux ou système central, le système cortical s'accroissant à l'intérieur. Par conséquent, si dans les Monocotylédonés il y a un système cortical et un système central, l'écorce s'accroissant toujours à l'intérieur, lorsqu'on dit, pour les différencier des Dicotylédonés, qu'ils s'accroissent à l'intérieur, on ne peut

parler que de leur système central. Par conséquent alors, on devrait trouver dans les Monocotylédonés deux points d'accroissement séparés l'un de l'autre; celui du corps ligneux dans le centre du végétal, et celui du système cortical sous l'écorce, au-dessus du corps ligneux, et éloigné du précédent point d'accroissement par toute l'épaisseur du bois. Or, voilà la conséquence assez inattendue qui m'a fait recourir à l'observation directe, et voilà ce qu'il m'a été impossible, ce qu'il sera impossible à tout le monde d'apercevoir. Il ne se forme de parties nouvelles, dans les Monocotylédonés, que dans leur centre; on ne distingue pas un système extérieur, dont la surface vivante est appliquée sur la face inerte d'un système intérieur *endogène*, et, par conséquent, toujours séparable de ce dernier. Il faut donc que l'un des deux systèmes manque; il faut absolument penser, non qu'il y a changement d'accroissement dans un système, mais suppression complète de ce système. C'est par ce raisonnement que je suis parvenu à cette conséquence anatomique, que les Monocotylédonés sont pourvus d'un système unique, conséquence que l'anatomie a prouvée; c'est de ce fait que je tire cette conséquence physiologique, que les Monocotylédonés n'ont qu'une surface d'accroissement, et que les Dicotylédonés en ont deux qui se touchent. Voilà effectivement ce qui doit être, si ma théorie est vraie, et c'est ce qu'il est réservé à la physiologie d'éclaircir.

Les faits précédemment exposés ont rendu manifeste que les Monocotylédonés s'accroissent par un seul point, et il est reconnu aussi que les Dicotylédonés croissent par la face interne de l'écorce, et par la face externe du bois. Mais, comme il est généralement admis que c'est le liber qui forme le bois, il en résulterait, si on laissait subsister cette erreur, que deux systèmes complètement distincts, dont l'un manque dans une grande classe de végétaux, et qui sont, par conséquent, indépendans, il résulterait, dis-je, que leur accroissement serait

indispensablement lié : ce qui n'est pas vrai. Peu de mots peuvent le prouver.

Deux faits sont en possession de maîtriser toute la physiologie végétale : ce sont l'incision annulaire, et l'expérience qui consiste à introduire entre le bois et l'écorce un fil métallique qui est bientôt recouvert de fibres ligneuses. De ces deux faits on a tiré des conséquences erronées ; aussi la théorie généralement admise de la formation des couches de bois, ou, si l'on veut, presque toute la physiologie végétale, repose à faux. Ce n'est pas ici le moment de traiter à fond cette matière, je ne veux entrer actuellement que dans les développemens nécessaires à mon sujet.

Malpighi a avancé que le liber se détachait pour former l'aubier. Grew, Duhamel, et M. Mirbel, dans son dernier ouvrage, ont modifié cette opinion; ils ont cru que le liber ne se détachait pas, mais qu'il élaborait et laissait suinter une liqueur particulière nommée *cambium,* qui s'organisait pour former le bois et le nouveau liber; de sorte qu'en dernière analyse, ils ont regardé le bois comme formé par le moyen du liber. Mustel a pourtant dit que le corps ligneux formait l'aubier, et l'écorce le liber; et M. Dutrochet, dans *les Annales du Muséum d'Histoire naturelle,* en prouvant l'utilité de la moelle, a démontré que le tissu médullaire de l'écorce formait le liber, et que le tissu médullaire du corps ligneux formait la nouvelle couche d'aubier. Entre le bois et l'écorce on trouve, au temps de l'accroissement, une couche d'abord transparente, laquelle se solidifiant, forme le liber et l'aubier. C'est là ce qu'on a nommé *cambium;* mais ce n'est autre chose que du tissu médullaire, cortical et central. M. Dutrochet nous a appris qu'au microscope on voit distinctement que cette couche transparente est formée de deux lames, dont l'une appartient à l'écorce, l'autre au corps ligneux, et qu'on peut les séparer sans déchirement. Le système cortical et le système central ont donc un accroissement indépendant.

Ici, nous devons montrer le peu de valeur du fait sur lequel se fondent les partisans de la transformation du liber ou du *cambium*, production du liber, en aubier. Si l'on passe un fil métallique entre le bois et l'écorce, il se trouve bientôt engagé dans le bois. On en tire aussitôt la conclusion que les fibres intérieures de l'écorce se détachent pour former le bois; c'est la seule raison, dit-on, pour laquelle le fil métallique, placé sous l'écorce, peut être recouvert de fibres ligneuses. Cette conclusion, néanmoins, n'est rien moins que rigoureuse, comme nous allons le voir, en réduisant à sa juste valeur cette expérience qu'on a regardée comme fondamentale. Lorsqu'on introduit un fil de métal entre le bois et l'écorce, il est fixé; pour qu'il fût repoussé en-dehors, il faudrait une force quelconque. Or, ce n'est pas la couche transparente, tendre, semi-fluide, formée à la surface extérieure de l'aubier, qui est capable de le déplacer : le fil reste donc immobile, et la couche continuant à acquérir de l'épaisseur, loin d'être repoussée à l'extérieur, le corps étranger fait une impression sur elle, et s'y trouve bientôt engagé. Celle-ci se développe au-dessus du fil, et lorsqu'elle s'est solidifiée, le fil est placé dans le bois. Ainsi cette expérience ne prouve en aucune manière que le bois a été formé par le liber. Je suis persuadé que, si l'expérience inverse pouvait être faite, elle prouverait avec autant de fondement que l'écorce est formée par le bois : je suis convaincu que, si on pouvait appliquer le fil immédiatement contre la face interne de l'écorce, et l'y fixer, de sorte qu'une certaine force serait nécessaire pour l'écarter, je suis convaincu, dis-je, que la couche médulleuse de l'écorce se développerait au-dessus de lui, et qu'il se trouverait bientôt engagé dans l'écorce. Pourtant on n'en pourrait certainement pas conclure que l'écorce est formée par le bois. Il est donc constant que les Dicotylédonés ont non seulement deux surfaces d'accroissement, mais que les additions qui se font sur chacune d'elles, proviennent de sources différentes.

On ne soutiendrait pas plus heureusement, avec le secours de l'incision annulaire, que le bois provient de l'écorce. Il n'est pas vrai de dire que si l'on enlève un anneau d'écorce à un arbre ou à une branche, la mort frappe l'un ou l'autre, parce que, le liber étant enlevé en cet endroit, il ne peut plus se former de nouveau bois en ce point, ni supérieurement, puisque, la communication entre la partie supérieure de l'écorce et les racines étant interrompue, la sève ne peut plus monter, et conséquemment l'écorce ne peut plus rien produire. Ce second fait, sur lequel roule une autre série d'explications physiologiques, principalement celles qui ont rapport à la marche de la sève, a encore été mal apprécié. S'il ne se forme pas de nouveau bois à l'endroit dénudé, c'est parce que les expansions de la moelle intérieure, qui devaient le produire, sont desséchées par le contact de l'air; la partie est en quelque sorte nécrosée: si on l'abrite avec soin, on parvient à faire reproduire le bois, et même à régénérer l'écorce. Quant à la partie supérieure, il est absolument inexact de dire qu'il ne se forme pas de nouveau bois; l'arbre continue à végéter pendant l'année, et il produit une couche nouvelle d'aubier au-dessus de l'interruption de l'écorce; et même, si l'incision a été faite à une branche, celle-ci peut vivre plusieurs années. Ceci résulte des expériences suivantes : un anneau d'écorce, de trois pouces de large, fut enlevé, le 15 Mai 1821, sur une branche d'un *Solanum bonariense*, cultivé dans un pot. Pendant tout l'été, la plaie demeura exposée au contact de l'air, et la branche végéta, comme si rien n'était. L'hiver, l'arbre fut rentré dans l'orangerie; au printemps suivant, la branche recommença à pousser; vers le 30 Juin 1822, la plaie, qui était séchée complètement, fut entourée avec de la filasse et de l'argile; en Août, la branche portait des feuilles, des fleurs et des fruits, et l'écorce n'était pas rejointe; il y avait encore deux pouces, au moins, entre les deux lèvres de la plaie.

Au mois de Mai 1821, un anneau d'écorce fut également enlevé sur une branche de *Lilas Varin* (variété du *Syringa persica*, L.), aussi en pot : la branche végéta tout l'été, l'arbre fut rentré l'hiver. Au printemps, la branche recommença à pousser; mais la plaie ne fut point recouverte par de l'argile, et les nouvelles productions se desséchèrent bientôt. C'est à cette époque que la plaie du *Solanum bonariense* fut garantie.

Ainsi, il est bien démontré que le bois continue à croître, malgré l'interruption de l'écorce; et, par conséquent, indépendamment d'elle. Il faut découvrir maintenant la cause de la mort de l'arbre, après l'année qui suit l'incision annulaire. Nous serons aidé dans nos recherches par cette observation négligée, que l'arbre meurt, si une incision circonscrit le tronc, et qu'une branche ne doit pas mourir, quoiqu'elle soit circonscrite. Il est devenu certain que la mort n'arrive pas parce que la sève ne peut monter aux parties supérieures, puisque ces parties ont continué à végéter et à s'accroître long-temps après la décortication. L'arbre meurt par une cause tout-à-fait inverse de celle qu'on admet : la sève peut bien monter par le corps ligneux, cela est attesté par les faits précédens; mais l'écorce étant interrompue, la sève, élaborée dans les feuilles, ne peut plus descendre aux racines; celles-ci ne sont plus alimentées, ne peuvent plus former de nouvelles fibrilles, et, par suite, ne peuvent plus servir à l'absorption; d'où la mort générale.

Voilà la véritable cause de la mort; car, l'expérience a prouvé qu'une branche soumise à l'incision ne meurt pas : elle se dessècherait pourtant comme le tronc, si la mort de celui-ci arrivait, parce que la sève ne peut plus monter. Si quelquefois la racine ne meurt pas, lorsque l'écorce du tronc est circonscrite par l'incision, c'est qu'il se forme latéralement, au-dessous de l'anneau enlevé, des branches, dont la sève descendante peut l'alimenter; mais cela est rare, parce que, la partie supérieure appelant encore les sucs nutritifs, des rameaux inférieurs ne peuvent être produits que difficilement.

Lorsqu'on s'écarte des idées reçues, on a l'obligation de prouver exactement toutes ses assertions : ainsi je dois démontrer, de manière à ne laisser aucun doute, que la sève, après avoir monté par le système central, redescend par l'écorce jusqu'aux racines. Je reprends les expériences précédemment exposées : elles prouvent suffisamment que la sève monte par le système central, puisqu'elles apprennent que l'arbre s'accroît, malgré que l'ascension de la sève par l'écorce soit impossible. Mais il reste à prouver qu'elle descend par l'écorce; car, on pourrait dire qu'à la vérité la sève monte par le centre, mais qu'elle monte aussi par l'écorce, et que c'est parce que la partie supérieure de l'écorce ne reçoit plus de sève que l'arbre meurt, et que s'il vit pendant une année, c'est à cause des anastomoses que l'écorce a avec le système central. A cela je réponds : Il n'y a pas, entre le bois et l'écorce, d'anastomoses par lesquelles la sève puisse monter dans l'écorce; il n'y a de communication que dans les feuilles, à la dernière extrémité des vaisseaux corticaux, et la sève ne peut que descendre. Dans tout le reste de leur étendue, ce sont deux systèmes séparables sans aucune solution de continuité. Ainsi, dans l'hypothèse donnée, s'il n'y a pas de communication, l'arbre ne peut pas vivre, pourtant il vit une année; et s'il y a communication, il doit vivre plusieurs années, pourtant il ne végète qu'un seul été. Il faut donc croire que la seconde année, s'il n'entre plus en végétation, c'est que les racines ont été complètement sevrées. Cela devient autant certain qu'une chose puisse l'être, si on se rappelle l'importante distinction que j'ai faite, entre ce qui arrive lorsque l'incision circonscrit le tronc, ou seulement une branche. Dans ce dernier cas, la branche peut vivre pendant plusieurs années : or, comme la partie supérieure de l'écorce de la branche est absolument dans la même condition que celle du tronc, il s'ensuit que l'une et l'autre devraient se comporter de la même manière, si c'était

l'état de cette partie de l'écorce qui déterminât la mort. Pourtant les phénomènes sont tous différens; après la décortication, le tronc ne peut vivre que pendant un été, et la branche continue à vivre plusieurs années. Il faut donc chercher autre part la cause de la mort du tronc; je l'ai déjà énoncée. Si l'arbre meurt, c'est que la sève descendante ne peut plus pénétrer dans les racines. Cette circonstance, au contraire, ne se remarque pas, si c'est une branche qui a subi l'opération; car, à la vérité, les racines ne reçoivent pas les sucs qui en reviennent, mais elles sont alimentées par la sève descendante de toutes les autres branches, et la faible quantité dont elles sont privées, ne peut avoir aucune influence sur elles. Aussi la branche ne cesse pas de vivre; et s'il arrive qu'elle meurt, après un certain laps de temps, c'est parce que les couches nouvelles ne peuvent servir à conduire la sève, puisqu'elles ne s'étendent pas jusqu'aux racines, et que les vaisseaux du centre se nécrosent par la dessication : ceci est bien apparent dans l'expérience dont le *Lilas*, que j'ai cité, a été le sujet. Voilà donc que le cours descendant de la sève est bien prouvé. S'il était besoin de le rendre plus évident, je pourrais encore appeler en témoignage un phénomène très-connu; c'est qu'il se forme un bourrelet à la lèvre supérieure de l'incision, et point à l'inférieure; l'inverse cependant devrait avoir lieu, si la sève montait au lieu de descendre par l'écorce.

Enfin, pour terminer, je puis prouver directement que la sève descendante forme les fibres radicales; j'invoquerai une expérience que j'ai répétée un grand nombre de fois. J'ai fait bien souvent des marcottes, en enlevant circulairement une portion d'écorce à une branche. C'est toujours de la lèvre supérieure que j'ai vu partir les nouvelles racines; et pour donner, en passant, un avis aux cultivateurs, la branche, par ce moyen, s'enracine plus facilement que lorsqu'on fait une entaille qui comprend une partie seulement de l'écorce et une partie du

bois. Dans notre théorie, cela doit s'expliquer sans peine : d'une part, en effet, en coupant une partie des vaisseaux du système central, la sève monte avec plus de difficulté; et de l'autre part, en n'incisant qu'une partie des vaisseaux de l'écorce, ceux qui restent, ouvrent une voie à la sève descendante qui devait former les racines.

En prouvant que les racines sont formées par la sève descendante, je découvre peut-être la cause tant cherchée qui détermine cette partie à se diriger en sens contraire de la tige; mais je suis forcé de glisser rapidement sur ces idées accessoires.

Je regarderai donc comme certain que la sève monte par le système central, est élaborée dans les feuilles, et redescend par l'écorce aux racines. Ceci établi, il s'agit d'expliquer comment la sève se comporte dans les Monocotylédonés qui n'ont pas de système central. Il paraît qu'elle monte et descend par le même système, mais non par les mêmes vaisseaux; car, on trouve dans leur système cortical les trachées qu'on ne voit, dans les Dicotylédonés, que dans le système central. Ainsi les diverses sortes de vaisseaux seraient confondus dans le même système.

Ces aperçus sont singulièrement éloignés des idées communément reçues, et il est effectivement difficile qu'il en soit autrement, si les faits capitaux, sur lesquels les théories sont établies, ont été mal observés. Mais je ne veux que laisser entrevoir les changemens à apporter aux doctrines régnantes; il me suffit, en ce moment, en faisant remarquer que ma théorie rend parfaitement raison de tous les phénomènes physiologiques, il me suffit, dis-je, de tirer cette conséquence que l'accroissement du bois est indépendant de celui de l'écorce, et de me trouver ainsi ramené à ce principe physiologique, le seul qui rentre dans ma thèse, que les Dicotylédonés ont deux surfaces d'accroissement, tandis que dans les Monocotylédonés, les productions nouvelles ne se forment

qu'au centre; que, par conséquent, il n'y a qu'une seule surface d'accroissement. Ce principe physiologique découle directement du principe anatomique, observé précédemment, que les Dicotylédonés ont un système central et un système cortical, et que les Monocotylédonés ont un système unique, analogue au système cortical, seul point qu'il entre dans mon but de prouver aujourd'hui.

Il ne manque rien à notre théorie; l'anatomie et la physiologie se sont réunies pour en cimenter les bases. Ce que nous avons dit pourrait donc nous suffire; mais il est de l'essence d'une théorie vraie de donner une explication claire de tous les faits. Pour la porter au dernier terme de l'évidence, il faut donc voir si toutes les différences secondaires qu'on trouve entre les végétaux des deux grandes classes, si tous les faits de l'organisation végétale, en un mot, sont d'accord avec elle. On sera convaincu, j'espère, qu'ils s'y rattachent facilement, et qu'elle donne même la solution de ceux dont on ne pouvait deviner la cause, et qui étaient et devaient être inexplicables.

Je commence par faire observer qu'on ne pouvait donner de raison de la présence de l'écorce dans quelques Monocotylédonés, et de son absence dans un grand nombre d'autres. On ne concevait pas une si grande différence dans les végétaux organisés sur le même modèle. Maintenant la difficulté est levée : cette différence se réduit à ce que, dans certaines plantes, le parenchyme extérieur du système cortical est très-mince, et que, dans d'autres, il est très-développé; car il est maintenant constant que la zone extérieure de la tige de certaines Monocotylédonés n'est que du tissu cellulaire.

Le fait fondamental de la structure des Monocotylédonés va aussi nous apprendre pourquoi le *stipes* est ordinairement simple et ne produit pas de ramifications. La tendance du système cortical est de s'accroître à l'intérieur; il n'est donc

nullement porté à former des expansions latérales. C'est le système central, dont la propriété est de croître à l'extérieur, qui doit naturellement s'étendre au-dehors et former des ramifications. C'est lui qui, par son développement, sollicite l'écorce à l'accompagner, et la pousse pour former des rameaux. Dans les Monocotylédonés, où il n'existe pas, rien donc ne détermine les fibres à s'échapper latéralement : aussi toutes celles de la couche nouvelle vont s'épanouir au sommet de la tige et former une couronne de feuilles, c'est-à-dire, d'expansions sans participation de l'organe médullaire, et sur les parties latérales de la tige en colonne, on ne voit, le plus souvent, aucune production. Pourtant, dans les plantes qui auront les fibres lâchement unies, des faisceaux de fibres internes pourront quelquefois s'ouvrir un passage et donner naissance à quelques rameaux. Si, au contraire, les fibres sont fort serrées, les tiges seront simples; car les fibres intérieures éprouveront une grande difficulté à se faire jour à travers les couches extérieures endurcies. On conçoit que les tiges annuelles ne sont pas dans ce cas, elles peuvent se ramifier; car si elles se divisent, cela tient uniquement à ce que les feuilles qui doivent former la couronne, produit d'une couche entière, se séparent à différentes hauteurs. Mais outre cette circonstance, il en est une autre qui détermine généralement le *stipes* à se ramifier. Lorsque les fibres ne peuvent s'épanouir au sommet, la couche intérieure et l'organe médullaire font éruption latéralement, et il se forme de véritables ramifications; c'est ce qui arrive, si on coupe l'extrémité d'un *Dracæna*, par exemple : la partie supérieure se nécrosant, les fibres, qui se développent à l'intérieur, sont forcées de sortir par le côté, et il se forme des ramifications latérales. Les choses se passeront de cette manière, toutes les fois que le bourgeon terminal sera empêché dans son développement. Mais il y a des tiges qu'on ne voit jamais se ramifier, et on pourrait être

étonné qu'il y eût des Monocotylédonés susceptibles de se diviser, et d'autres qui ne le fussent pas; mais, en y regardant de près, on voit qu'elles peuvent toutes se ramifier. Si quelquefois leur tige en colonne reste constamment simple, c'est que cette partie n'est pas la véritable tige, car elle ne contient pas l'organe médullaire; c'est que le *stipes* n'est formé que par les pétioles des feuilles réunis et en tout semblables aux écailles des Oignons, si ce n'est qu'ils sont souvent alongés, durs, ligneux et soudés. Cette disposition des pétioles se remarque dans le Bananier, par exemple : la véritable tige est un renflement charnu placé au collet; c'est de là que part le bourgeon, qui parcourt le long étui formé par les anciennes feuilles. Ainsi, cet étui qui forme la tige apparente, ne se ramifiera pas; il n'a pas la propriété de reproduire, parce que l'organe médullaire ne s'alonge pas dans toute son étendue, comme dans la tige des *Aloës*, des *Yucca*, des *Dracæna*, etc., pour former le bourgeon central à l'extrémité même. Où seront donc les ramifications des plantes dont le bourgeon, qui se trouve au milieu du *stipes*, part de ce qu'on nomme le collet de la racine? Elles partiront de ce collet lui-même, parce qu'il est l'extrémité de la tige et de l'organe médullaire qui donne naissance à tous les autres organes. Si nous envisageons donc les Monocotylédonés sous ce point de vue, nous verrons que ces végétaux sont rameux ou susceptibles de le devenir de la même manière. Les plantes de toutes les familles de cette grande classe peuvent l'attester. Ainsi un Oignon produira des bourgeons latéraux, qu'on nomme *cayeux*, sur le bord du plateau ou *lecus*, lequel n'est que la tige; car, inférieurement il est tronqué et fournit le faisceau des fibres radicales, et supérieurement, il porte le bulbe, qui n'est qu'un bourgeon contenant les rudimens des feuilles et des fleurs. Les autres familles ont la même organisation, elles nous présentent la même manière d'être. Ainsi un Palmier, si différent en

apparence, est organisé sur le même modèle que l'Oignon : seulement les écailles qui entourent le bourgeon central, forment un tronc solide. Du reste, ce bourgeon naît également d'un réceptacle charnu, plus alongé, à la vérité, mais tronqué inférieurement, comme celui des plantes bulbeuses, et donnant, comme lui, naissance au faisceau des racines. De ce collet peuvent donc naître aussi des *cayeux* latéraux; c'est ce qu'on voit souvent, surtout si le bourgeon central, qui emporte toute la sève, est arrêté dans son développement. Ces expériences se font fréquemment dans nos serres. Que le corps d'un Bananier soit devenu trop grand pour y être contenu, qu'on le coupe, bientôt vont sortir du collet un grand nombre de rejetons. La même chose arrivera après la floraison qui termine la vie du bourgeon central. Combien de plantes monocotylédonées sont dans le même cas, et meurent pour repousser au pied, suivant l'expression vulgaire, aussitôt qu'elles ont fleuri ! On voit l'*Agave*, pour n'en citer qu'un exemple, perdre sa tige, après la floraison, qui se fait si long-temps attendre dans nos climats, et repulluler aussitôt du collet.

Je pourrais nommer un grand nombre de plantes qui sont dans le même cas. Je présume même que toutes les plantes bulbeuses, par exemple, dont l'Oignon semble fleurir plusieurs fois, ne produisent pourtant jamais deux fois une tige centrale du même Oignon. Si quelquefois elles paraissent pousser une tige chaque année, c'est qu'il se forme un nouvel Oignon sur le bord du *lecus*, et que l'Oignon, qui a déjà fleuri, disparaît après sa floraison. J'ai fait cette remarque, que je crois générale, sur la Tulipe *(Tulipa gesneriana.)*

Ainsi nos principes font reconnaître pourquoi les Monocotylédonés ne se ramifient pas ordinairement : c'est parce que rien ne détermine la croissance à l'extérieur. Nous découvrons aussi les causes pour lesquelles des productions latérales apparaissent cependant quelquefois : c'est quand la moelle est fort

abondante, et, par conséquent, les fibres lâches; quand, dans les tiges annuelles, les fibres, au lieu de s'épanouir ensemble au sommet, se séparent à différentes hauteurs; et particulièrement enfin, quand le bourgeon terminal est empêché dans son développement. Mais alors ce ne sont pas toujours les tiges apparentes qui se ramifient; c'est souvent du collet de la racine que partent les rameaux, parce que c'est là que se trouve la fin du canal médullaire. Conséquemment, grâce à cette manière d'envisager les choses, il n'y a plus de dissemblance dans la structure des plantes d'une même classe, et voilà encore un des phénomènes de structure qui séparent cette classe de l'autre, sorti d'obscurité.

Mais continuons d'appliquer notre théorie à l'explication des différentes manières d'être des Monocotylédonés. Les végétaux de cette classe ont des racines fibreuses; il n'en est pas qui aient des racines pivotantes, un corps unique et continu qui se ramifie. Dès le temps de la germination, la radicelle principale se détruit, après avoir acquis un certain développement, et est remplacée par des radicelles latérales : aussi tous les Monocotylédonés ont la racine tronquée, comme le *Lecus* des bulbes, les *Rhizomes*, etc., et le corps de la racine est remplacé par un faisceau de fibres plus ou moins épaisses, plus ou moins charnues. Ce fait, d'une observation générale, trouve sa raison dans la cause qui fait que la tige ne se ramifie pas, la croissance intérieure. En effet, rien ne sollicite les fibres à se porter au-dehors; et les fibres nouvelles étant toujours les plus intérieures, il est impossible qu'elles puissent s'appliquer sur les anciennes, et former ainsi un corps qui se ramifie diversement. Aussi les fibres viennent toutes s'épanouir à l'extrémité, elles sont fasciculées; on peut dire que les racines sont en couronne aussi bien que les feuilles, et elles sont improductives comme ces dernières, parce qu'elles sont des épanouissemens de fibres, sans participation de l'organe

médullaire, et, par conséquent, incapables de donner naissance à de nouvelles productions. La seule différence, c'est que ces fibres ne sont pas contenues dans un bourgeon, parce que les bourgeons ne sont propres ni aux racines des Dicotylédonés, ni à celles des Monocotylédonés, attendu que les écailles qui les forment, étant des parties foliacées, n'appartiennent pas aux racines, dont toutes les parties, pour remplir leurs fonctions, sont fibrillaires, comme celles des tiges sont membraneuses. Il faut remarquer que les fibrilles radicellaires, n'ayant pas la condition nécessaire pour en reproduire de nouvelles, se détruisent d'année en année, comme les feuilles : à celles qui se pourrissent, il en succède d'autres qui font éruption par les parties latérales, parce que l'extrémité du *stipes* se détruit en même temps que les fibres anciennes; les fibres radicellaires se trouvent ainsi dans la même circonstance que les fibres caulinaires d'un *Yucca* dont on a coupé la tête.

On voit comme tous les faits s'expliquent naturellement et simplement par la théorie que j'établis, et viennent conséquemment lui servir d'appui. Une théorie d'accord avec toutes les observations ne peut manquer d'être la véritable : pour ajouter à sa certitude, s'il est possible, je me suis réservé d'exposer encore quelques particularités d'organisation, qui trouvent leur explication dans le fait essentiel que j'ai signalé.

On a observé, depuis long-temps, que les fibres des feuilles des Monocotylédonés sont simples et parallèles, tandis que dans les Dicotylédonés elles se divisent, s'anastomosent et forment un réseau fort compliqué; mais on n'a pas encore pu rattacher ce fait bien remarquable à une circonstance particulière de structure des végétaux des deux classes. L'idée que nous avons émise sur la différence des deux sortes de tige, va nous révéler la cause de cette disposition des nervures des feuilles. Les Dicotylédonés ont deux sortes de vaisseaux: ceux du système central, ceux du système cortical. Ces deux

ordres de vaisseaux constituent les nervures des feuilles, et ils s'anastomosent entre eux pour faire passer la sève d'un système dans l'autre. Mais les Monocotylédonés n'ayant qu'un seul système, on ne peut trouver les anastomoses qui réunissent les deux systémes des Dicotylédonés; et leurs feuilles, au lieu de présenter un réseau inextricable, ne présenteront que des nervures parallèles. Il y a cependant quelques exceptions à ce mode de structure : certains Monocotylédonés ont les nervures des feuilles ramifiées; les *Arum* sont dans ce cas. Il est à propos d'observer que l'embryon de ces plantes offre aussi une particularité fort extraordinaire; c'est que le cotylédon, au lieu d'être indivis et de renfermer la gemmule dans sa cavité close, comme tous les autres Monocotylédonés, est fendu latéralement : en sorte que la gemmule n'est pas véritablement intraire. On ignore encore la cause de la coïncidence de ces deux caractères, qui sont comme une sorte d'aberration; mais toujours est-il que la structure de ces plantes doit être examinée de nouveau, quoique je me sois assuré qu'elles n'ont qu'un seul système.

J'ai déjà parlé d'un autre fait qu'on laissait aussi sans explication : une des différences les plus notables observées dans les tiges des deux ordres, c'est que les Monocotylédonés n'ont point de rayons médullaires. C'est encore là une conséquence obligée du mode particulier d'organisation qui leur est propre. Les rayons médullaires sont des prolongemens de la moelle centrale; or, le système central manque, il devient impossible qu'il y ait des rayons médullaires. C'est donc à tort qu'on attribue une si grande importance à l'absence de ces productions de l'organe médullaire pour caractériser une espèce de tige; c'était au principe qu'il fallait recourir, sans quoi on était réduit à ignorer la cause des résultats secondaires, et on était conduit à de fausses explications.

Je dois dire la même chose de l'absence des couches concentriques dans les Monocotylédonés. L'existence de ces couches

dépend uniquement de la présence du système central; elles en sont la partie principale : s'il manque, elles n'existeront pas. Aussi ne les voit-on pas dans les Monocotylédonés. Quant à la corrélation qu'on a voulu établir entre leur présence et celle des rayons médullaires, je me suis déjà expliqué : il n'y a d'autre rapport entre ces deux effets, si ce n'est qu'ils dépendent d'une même cause. On sent qu'il ne s'agit ici que des couches analogues à celles qui constituent le corps ligneux, celles-là manquent dans les Monocotylédonés. Les autres fibres qui entrent dans leur composition sont disposées en couches, comme celles de l'écorce. Ces couches sont, à la vérité, peu sensibles; mais c'est une ressemblance de plus du système des Monocotylédonés avec l'écorce des Dicotylédonés, où elles sont peu marquées. Quelque peu distinctes qu'elles soient d'ailleurs dans ces derniers, elles doivent l'être moins encore dans le système des Monocotylédonés, parce que, avons-nous dit, ce qui fait la démarcation des couches, c'est la moelle qui est, chaque année, arrêtée dans sa transmutation en fibres : et dans les Monocotylédonés la moelle intérieure est si abondante, que chaque fibre est aussi séparée que les couches; ainsi ces dernières ne peuvent être bien déterminées. De plus, tout le centre du végétal étant occupé par la moelle, comme nous l'avons dit aussi, les vaisseaux peuvent se développer sans ordre, parce qu'ils ne sont pas forcés de croître dans un cercle fixement tracé, comme lorsqu'ils sont maintenus par un système central.

En posant le principe de l'unité de système des Monocotylédonés, ou je me trompe fort, on j'ai donné la clef des principaux caractères de leur organisation. Toutes les modifications de leur structure s'expliqueraient aussi naturellement; nous les verrions toutes dériver du même principe, tandis qu'autrefois on était forcé de se borner à noter ces différences sans en connaître la liaison ni la cause, et, par cela même, elles étaient regardées comme accidentelles, et ne pouvaient

être généralisées. Maintenant qu'elles se rattachent toutes à la même origine, on les conçoit, on en voit même la nécessité. La division particulière des tiges, la manière d'être des racines, la disposition des nervures des feuilles, l'absence des couches centrales, des rayons médullaires et du canal médullaire, tous ces caractères sont réunis par une cause commune, et puisqu'ils sont le résultat indispensable d'un mode particulier d'organisation, ils en prouveraient suffisamment l'existence, encore qu'il serait lui-même invisible. Mais nous n'en sommes pas réduits à cette preuve indirecte; nous avons vu que la structure propre aux Monocotylédonés est surabondamment prouvée par l'inspection de leur tige. Puis donc que l'observation montre aux yeux qu'il n'y a qu'un seul système dans la tige qu'on appelle *frons;* puisque, réuni à elle, le raisonnement donne la conviction que ce système est le cortical; puisque toutes les différences secondaires, auparavant inexplicables, s'éclaircissent entièrement par cette première donnée, il n'est plus permis de la regarder comme douteuse.

Ainsi, nous voyons une progression bien naturelle dans la composition des végétaux.

Les Acotylédonés sont privés de vaisseaux, et composés de tissu cellulaire;

Les Monocotylédonés sont composés d'un système de vaisseaux qui s'accroît à l'intérieur;

Les Dicotylédonés ont deux systèmes, un cortical qui s'accroît à l'intérieur, et un central qui s'accroît à l'extérieur.

D'après cela, je ne crois pas exactes les dénominations qu'on a choisies, lorsqu'on a voulu exprimer, par le nom des classes, la structure des végétaux qu'elles renferment. Je ne les appellerai pas *Végétaux cellulaires, Endogènes, Exogènes,* parce que ces mots n'indiquent nullement la grande dissemblance des deux dernières classes qui ont toutes deux un accroissement intérieur. S'il était nécessaire de créer de nouveaux noms, je nommerais ainsi les trois classes:

Les Dicotylédonés, les *Digènes,* parce qu'ils ont deux surfaces d'accroissement;

Les Monocotylédonés, les *Monogènes,* parce qu'ils n'ont qu'une surface d'accroissement;

Les Acotylédonés, les *Végétaux cellulaires,* ou, peut-être, pourrait-on les appeler les *Agènes,* parce qu'ils n'ont pas une surface distincte d'accroissement où s'engendrent de nouvelles parties; ils ne s'accroissent que par élongation générale des tissus.

Telle est la théorie que j'ai voulu présenter; mais je n'ai prétendu l'offrir que d'une manière générale : on prévoit qu'elle sera féconde en applications et qu'elle résoudra bien des questions insolubles jusqu'à présent. L'explication d'un grand nombre de faits en découlera. Ainsi, peut-être, l'unité de système des Monocotylédonés est la cause de l'unité d'enveloppe de leurs fleurs, qui n'ont jamais que le calice. Je pourrais laisser apercevoir encore beaucoup d'autres rapports, beaucoup d'effets dépendans de cette cause unique; mais je dois ici me borner aux considérations générales, aux développemens absoument nécessaires pour établir ma théorie.

SUR LES DAHLIA;

par M. H. Desmazières, *Membre résidant.*

22 janvier 1819.

Si la découverte d'une plante nouvelle, qui peut orner nos parterres, est agréable pour l'amateur des jardins; celle du végétal, qui réunit à des formes gracieuses, à des fleurs brillantes et à une culture facile, des propriétés utiles et bienfaisantes, est un véritable trésor qui doit exciter puissamment la curiosité des hommes animés du désir de servir leurs semblables. Je me propose d'examiner, dans cette notice, si les *Dahlia* sont du nombre de ces végétaux riches et délicieux; si, comme on s'est empressé de l'avancer, abondantes en substance alimentaire, et n'exigeant que très-peu de soin de l'art agricole, elles peuvent augmenter les ressources du peuple, et nourrir encore les animaux domestiques qu'il rassemble autour de lui pour le servir. A cet effet, je vais dire ce que l'on a entrepris, ce que j'ai vu, et ce qu'il reste encore à faire pour utiliser ces plantes. Pour mieux connaître ce genre intéressant, je commencerai par en donner une courte description; je considérerai ensuite ses espèces comme plantes économiques, et je finirai par dire un mot de leur culture, qui ne me paraît pas encore assez bien connue.

Les *Dahlia,* que l'on voit depuis quelques années dans les serres et dans les jardins de plusieurs amateurs de cette ville, constituent un beau genre de plantes dicotylédones, à fleurs composées, que l'on devra rapporter à la famille des Corymbifères de la Méthode naturelle. Leurs racines vivaces, formées de gros tubercules charnus, donnent naissance, vers le milieu

du printemps, à des tiges annuelles, droites, rameuses, qui s'élèvent à la hauteur de quatre à six pieds, et souvent même davantage. Elles sont quelquefois rougeâtres, quelquefois recouvertes d'une poussière glauque, et se parent de grandes feuilles pinnatifides, presque toujours opposées, réunies par leur base, et d'un beau vert, plus pâle à la face inférieure. Ces feuilles donnent aux *Dahlia* un port charmant et pittoresque; les fleurs, il est vrai, y participent aussi : soutenues par de longs pédoncules solitaires, qui terminent ordinairement les tiges et les rameaux principaux, elles savent attirer et fixer nos regards par leur grandeur, par leur forme rayonnante assez semblable à celle de la Reine-marguerite, et surtout par l'éclat et la vivacité de leurs couleurs variées. Elles ont les étamines syngénèses, et le calice double : l'extérieur est composé de folioles larges et recourbées, l'intérieur est d'une seule pièce à huit découpures dressées. Le réceptacle est plane, hérissé de paillettes assez grandes, et supporte des fleurons monoclines au centre, et huit ou neuf demi-fleurons, quelquefois même un plus grand nombre, femelles ou neutres à la circonférence. Les semences sont anguleuses et non aigrettées. Chaque fleur ne dure que cinq ou six jours, mais elles se succèdent continuellement. C'est vers la fin de la saison, c'est-à-dire, depuis le mois d'Août jusqu'au milieu de Novembre, époque où nos jardins commencent à se défleurir, que ces plantes viennent leur rendre un aspect plus riant, en étalant tout le luxe de la plus belle végétation.

C'est du Mexique que les *Dahlia* sont originaires : elles furent d'abord cultivées, en 1790, dans le jardin botanique de Madrid, et introduites à Paris, il y a environ onze ans, par le docteur Thibaud.

Cavanilles, botaniste espagnol, est le premier qui ait décrit ces végétaux, et établi pour eux, dans ses *Icones plantarum*, un nouveau genre appelé *Dahlia*, du nom de son ami Dahl,

connu par plusieurs ouvrages estimés. Depuis, les Allemands, et en particulier Willdenow, ont cru devoir lui donner le nom de *Georgina*, celui de *Dahlia* ayant déjà été employé par Thunberg pour une plante dicline; mais ce changement n'a point été adopté par le plus grand nombre des auteurs, qui décrivent le genre de Thunberg sous le nom de *Trichocladus*.

Le genre *Dahlia* a éprouvé des réformes dans ses espèces: le célèbre Cavanilles, et d'après lui Willdenow, dans son *Species*, Persoon, dans son *Synopsis plantarum*, et André Thouin (5.e vol. des *Annales du Muséum d'Histoire naturelle)*, en ont décrit trois : mais la faiblesse et l'inconstance des caractères qui ont servi à les distinguer, ne permettent pas de les employer avec certitude; aussi Willdenow n'en a-t-il plus décrit que deux dans son *Hortus berolinensis*. M. Poiret (Encycl. méth.) les nomme *Dahlia purpurea* et *Dahlia crocea*.

La seconde espèce se distingue facilement de la première, en ce qu'elle est plus petite dans toutes ses parties. Ses tiges sont délicates, et toujours couvertes d'une poussière glauque. Le lobe inférieur des feuilles, qui est plus alongé, est aussi plus profondément pinnatifide, ce qui les fait paraître biternées. Les demi-fleurons sont dépourvus de pistils. M. Thiébaut-de-Berneaud, (1) profitant de ce dernier caractère, a proposé la division des *Dahlia* en deux espèces distinctes, savoir : les *Dahlia superflua*, et les *Dahlia frustranea*.

Ainsi qu'un grand nombre de plantes cultivées, les *Dahlia*, à peine multipliées par quelques curieux, ont déjà produit un grand nombre de belles variétés : on les reconnaît principalement à la couleur de leurs fleurs. Dans la premiere espèce, le pourpre paraît être la couleur fondamentale, qui se dégrade ensuite, et donne la variété *rouge* (rubra), *la lilas*, (lilacina), *la rosé* (rosea), *la bleue* (cœrulea), *la pâle* (pallida), *la jaunâtre* (flavescens), et *la blanche* (alba.) Les variétés de la

(1) Mémoire sur la culture des Dahlies. Paris, 1812.

seconde espèce sont : *la safranée* (crocea), *la couleur de feu* (ignescens), *l'écarlate* (coccinea), *la superbe* (spectabilis), *la jaune* (flava), et *la blanche* (alba.) Il existe peut-être quelques autres variétés qui ne me sont pas connues. Presque toutes celles que je viens de nommer sont à fleurs simples ou à fleurs doubles, chez les frères Miellé, à Esquermes; ces jardiniers intelligens en possèdent aussi à fleurs panachées.

J'ai assez parlé de la beauté des *Dahlia,* pour faire sentir qu'elles peuvent prendre une place distinguée dans nos jardins, et figurer, avec rivalité, à côté des Rudbèques, des Alcées, des brillantes Pivoines, des Asters aux fleurs tardives, et de beaucoup d'autres plantes et petits arbustes. Je ne m'étendrai donc pas davantage sur les effets agréables qu'elles devront produire, et je vais considérer de suite leurs usages économiques.

Les rapports botaniques qui lient les *Dahlia* avec le Topinambour, ont fait soupçonner que, comme cette dernière plante et la Pomme de terre, leurs tubercules, ou grosses racines charnues, arrondies ou fusiformes, pouvaient fournir un aliment pour l'homme et les bestiaux. En conséquence, plusieurs expériences plus ou moins fructueuses ont été faites, et quelques naturalistes se sont hâtés d'annoncer avec emphase que cet aliment était farineux, un peu sucré, sain, fort agréable, et, par-dessus tout, que la plante était peu délicate et d'une culture très-facile. Plein de confiance dans leurs récits, je fis venir de Paris, à différentes époques, des graines et des racines de plusieurs bonnes variétés de *Dahlia,* je les cultivai en grand pendant quelques années, et, malgré les différentes terres et les diverses expositions que je leur donnai, je n'eus jamais le bonheur de leur trouver les qualités précieuses que l'on a bien voulu, assez gratuitement, leur accorder.

Dans l'état de crudité, les tubercules de ces plantes avaient un goût aromatique très-prononcé, désagréable, qui tenait un peu de celui des pignons ou amandes du *Pinus pinea.* Cette

saveur ne se perdait point par la cuisson. Les racines des variétés *flavescens* et *pallida* restaient assez dures après une heure et demie d'ébullition dans l'eau. Celles qui paraissaient cuire moins lentement dans ce liquide, et se peler mieux, appartenaient à la variété *cæruleo-variegata.* Cuites sous la cendre, ou avec des corps gras, ces mêmes variétés, et beaucoup d'autres, perdaient environ un sixième de leur volume, restaient très-fibreuses, et conservaient toujours cette saveur résineuse et répugnante que l'eau même ne pouvait enlever.

Ces résultats, très-différens de ceux annoncés par les amateurs de *Dahlia,* m'ont fait penser que la culture n'avait point encore assez amélioré ce nouveau légume. Divers essais devraient donc être tentés, selon moi, sur des racines qui sortent d'un très-bon sol, qui sont les plus charnues, et surtout qui approchent le plus de la forme ronde. On ne devra, dans tous les cas, ne les éprouver pour l'usage, que quelque temps après leur récolte, afin qu'elles aient perdu une partie de leur eau de végétation.

Si les tubercules de *Dahlia* ne sont pas mangés avec plaisir par les hommes, les animaux paraissent en faire un peu plus de cas; les chevaux, les bœufs, les cochons, les dindons, et surtout les moutons, les mangent souvent avec avidité; et M. Tollard aîné m'a informé que les cerfs et les chameaux de la ménagerie mangeaient aussi les *Dahlia* avec empressement. Sous ce rapport, ces plantes pourraient sans doute devenir précieuses un jour, si, comme je l'ai dit, la culture, améliorant sensiblement le goût de leur racine, pouvait encore en augmenter les tubercules qui ne sont pas assez nombreux pour indemniser le cultivateur de tous les frais que cette plante exige. L'utilité des *Dahlia* ne serait pas alors restreinte à ce seul emploi: comme elles fournissent des feuilles en grande abondance, elles serviraient aussi de fourrage et d'engrais. Un essai sur

ces deux dernières propriétés m'a réussi assez bien. Pour les employer à l'engrais des terres, j'avais enfoui toutes les parties de ces plantes, afin qu'elles ne se desséchassent pas et qu'elles rendissent au sol une plus grande quantité de principes nourriciers.

C'est dans les serres que les *Dahlia*, multipliées à Paris, reçurent les premiers soins des amateurs. Plus naturalisées par la suite, ces plantes exigeront moins de chaleur; mais elles sont encore assez délicates aujourd'hui, pour réclamer toute l'attention du cultivateur, et pour rendre presque impossible, à présent, leur culture en grand dans les champs des départemens du nord de la France.

Les racines de *Dahlia* étant assez semblables, pour la forme, à celles des Pommes de terre, ou des Carottes et des Betteraves, selon les variétés, demandent une terre profonde où elles puissent facilement s'enfoncer. Elles aiment la chaleur; il convient donc de leur donner aussi une terre bien exposée et substantielle, sablonneuse, s'il est possible. Dans un sol de cette nature elles réussiront, et leurs tubercules pèseront depuis une jusqu'à deux et trois livres.

Les *Dahlia* se multiplient pas les semis, par leurs racines, par boutures, ou par marcottes. Le premier moyen est sans contredit le meilleur, et doit être employé de temps en temps pour que l'espèce ne dégénère point : il faut que les graines soient nouvelles, c'est-à-dire d'un an. On les sème, dans notre pays, à la fin du mois de Mars, sur une couche tiède : huit ou dix jours suffisent pour apercevoir les premières feuilles. On repique les plantes vers la fin du mois de Mai, quelquefois plus tôt, quelquefois plus tard : en agriculture on ne peut guère donner de règles certaines; ses opérations dépendent souvent des localités, des saisons, etc. Dans tous les cas, on ne devra placer les jeunes *Dahlia* en pleine terre, que lorsque les froids ne seront plus à craindre, et que la douce chaleur de l'atmosphère pourra leur procurer une végétation rapide.

On doit confier à la terre cette racine fasciculée à peu près à la même époque. A cet effet, on la divisera en deux ou trois parties. Il faut nécessairement une réunion de tubercules, et une portion du collet; si on les séparait tous, il n'en pousserait pas, ou il n'en pousserait que très-peu. Ceux qui ont voulu trouver dans les *Dahlia* toutes les qualités de la Pomme de terre, ont dit que ces tubercules, de même que ceux du *Solanum*, se plantaient par fragmens coupés en biseau, et même qu'une pelure épaisse pouvait suffire; mais l'expérience m'a constamment démontré le contraire, parce que les boutons sont toujours au sommet des racines.

Les boutures et les marcottes se font encore sur couche et sous verre, avec des rameaux de cinq ou six pouces de longueur. Elles demandent une terre divisée, et les mêmes soins que celles des plantes un peu délicates. Mais comme les *Dahlia* entrent assez tard en végétation à l'air libre, que les jeunes pousses de celles qui sont venues dans les serres ne sont pas bonnes pour cette opération, et que ces boutures sont quelquefois très-long-temps à former leurs racines, on conçoit facilement que cette voie de multiplication ne se pratique que rarement, et ne serait d'aucune utilité dans la culture en grand.

Les racines de *Dahlia* obtenues de semis ou de plantation d'autres racines, peuvent rester en terre pendant plusieurs années; mais elles risquent de périr par la gelée ou par l'humidité, même en les couvrant. Il est donc préférable de les retirer de la terre, la même année, vers le milieu du mois de Novembre: à cette époque, on dégage la terre qui tient aux tubercules, et on les place à la cave, ou dans un lieu sec, à l'abri de la gelée.

Je crois avoir démontré, dans cette notice, que l'on a beaucoup trop vanté les propriétés des *Dahlia* comme plantes économiques. Quand les hommes sont véritablement animés du désir de propager les découvertes utiles, en saisissant avec

empressement ce qui peut intéresser leurs semblables, ils devraient toujours se dépouiller de tout esprit de prévention, et garder cette juste réserve qui nous met à même d'observer de sang-froid et de connaître mieux la vérité.

DESCRIPTION

DE DEUX PLANTES NOUVELLES CULTIVÉES AU JARDIN BOTANIQUE DE LA VILLE DE GAND;

par M. H. DESMAZIÈRES, *Membre résidant.*

1.er SEPTEMBRE 1820.

LE jardin botanique de la ville de Gand vient de s'enrichir de deux plantes que M. Ch. Van Hoorebeke, un de ses directeurs, a bien voulu me communiquer. Ces plantes n'étant pas encore décrites dans les *Species* publiés jusqu'à ce jour, je crois nécessaire de faire connaître, par cette note, les caractères qu'elles présentent, et mon opinion sur le rang qu'elles doivent occuper dans l'ordre naturel.

La première, originaire du Chili et mentionnée dans l'*Hortus Gandavensis,* a été dédiée à mon collègue, M. Ch. Van Hoorebeke, sous le nom de *Hoorebekia Chilœnsis,* par une Commission nommée *ad hoc* dans le sein de la Société royale d'agriculture et de botanique à Gand.

Sa tige suffrutescente, cylindrique, sillonnée, glabre et rameuse, s'élève à la hauteur de 6 à 8 décimètres; ses feuilles sont éparses, glabres, très-visqueuses comme toutes les autres parties de la plante, lancéolées, munies au sommet de quelques dents inégales et écartées, et rétrécies à leur base sur des pétioles ailés et semi-amplexicaules; leur longueur totale est de 9 à 11 centimètres, et leur largeur de 14 millimètres

environ. Les pédoncules sont unicapitulés, et formés par le prolongement des rameaux garnis, vers l'extrémité supérieure, de feuilles florales linéaires, pointues, entières, écartées, et d'autant plus petites qu'elles se trouvent plus près de la tête de fleurs. Cette partie présente : 1.° un périclinanthe ventru, composé d'un grand nombre d'écailles embriquées, scarieuses en leurs bords, et terminées en pointes alongées et redressées; 2.° un clinanthe nu et alvéolé, de 2 centimètres de diamètre; 3.° deux sortes de fleurons : ceux des rayons, femelles fertiles et disposés sur deux rangs, sont grands, ligulés, presque toujours bi ou tridentés; ceux du disque, hermaphrodites et très-nombreux, sont tubuleux et terminés par cinq petites dents égales. Les étamines sont au nombre de cinq, soudées par les anthères auxquelles il n'y a point de connectif. Le style est terminé par deux stigmates rapprochés, et l'achaine, dans les deux sortes de fleurons, est toujours surmonté d'une aigrette sessile et caduque, formée de filets simples et assez gros.

On voit, d'après cette description, que l'*Hoorebekia* se range dans la syngénésie superflue du système sexuel, et dans la famille des Corymbifères de la Méthode naturelle. Un périclinanthe composé d'écailles embriquées et ouvertes au sommet; un clinanthe nu; des fleurs terminales, jaunes et radiées, dont toutes les semences portent des aigrettes simples et sessiles, rapprochent cette plante des *Inula*, dont elle diffère par l'absence des deux filets libres et pendans qui se trouvent à la base des anthères de ce genre, et par quelques autres caractères mentionnés plus haut : n'ayant point étudié la plante vivante, je n'ai pu en trouver un plus grand nombre pour la différencier.

C'est dans l'Amérique méridionale, au pied des Cordillières, que l'on a recueilli des graines de cette plante. Le jardin de Gand en est redevable à M. Pierre de Grave. Elle y a fleuri, pour la première fois, au mois d'Août de l'année 1816. Les

soins qu'on lui prodigue depuis cette époque, nous permettent d'espérer qu'elle pourra bientôt orner toutes nos serres tempérées.

Le seconde plante, pour laquelle je suis consulté, me paraît appartenir aux *Hydrocotyle*. MM. Mussche et Van Hoorebeke, qui ont pu observer ses caractères sur le frais, confirment encore mon opinion. Elle ne se rapporte à aucune des espèces connues, et peut recevoir le nom d'*Hydrocotyle chrysospleniphylla*, par la grande ressemblance de ses feuilles avec celles des *Chrysosplenium*. Sa tige est grêle et glabre. D'après les échantillons que j'ai sous les yeux, elle me paraît peu rameuse, et longue de 15 centimètres environ. Ses feuilles sont alternes, glabres, réniformes, découpées très-légèrement dans leur contour en sept ou neuf lobes peu profonds et crénelés; elles ont 2 centimètres dans leur grande longueur, et leur base est divisée par une échancrure qui se prolonge à peine jusqu'à leur centre : c'est dans cette échancrure que s'insère le pétiole qui n'a pas moins de 4 à 5 centimètres de longueur. Les stipules que l'on remarque au point où cet organe s'attache sur la tige sont obtuses, scarieuses, et m'ont paru caulinaires. Un grand nombre de petites fleurs blanches, ramassées en tête, forment des ombelles simples, soutenues chacune par un pédoncule trois fois plus court que le pétiole qui lui est opposé. Le polachaine est orbiculaire, comprimé, à deux lobes relevés de trois nervures.

Cette espèce d'*Hydrocotyle* est sortie d'une terre dans laquelle on avait envoyé des plantes de Java. On pourra la caractériser, dans les ouvrages généraux, par cette phrase abrégée :

Hydrocotyle chrysospleniphylla. Tota glabra; foliis reniformibus, sublobatis, crenatis; umbellis multifloris, pedunculatis.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE
SUR LES GENRES *CHRYSANTHEMUM*, *MATRICARIA* ET *PYRETHRUM*;
ET, EN PARTICULIER, SUR LE *MATRICARIA INODORA*, (*Chrysanthemum inodorum*, Linn., *Spec.*, 1253);

par M. H. DESMAZIÈRES, *Membre résidant.*

17 FÉVRIER 1821.

QUOIQUE très-abondamment répandu dans nos campagnes, le *Matricaria inodora* est, selon M. DESMAZIÈRES, « du nombre » de cette foule de plantes phénogames indigènes qui ont été » omises ou mal décrites dans les *Flores de la Belgique et des* » *départemens du nord de la France.* »

Désirant rétablir cette espèce dans le rang qu'elle doit occuper parmi nos productions territoriales, M. DESMAZIÈRES en a donné une description très-détaillée et très-exacte. Voici ses caractères que ses propres observations lui ont fait reconnaître dans le fruit :

« Chacune de ces fleurs, femelles ou androgynes, est portée » par un ovaire fertile, glabre, anguleux, qui n'a pas une ligne » de longueur. Son sommet est comme tronqué, et le calice, ou » aigrette coroniforme, qui surmonte et entoure l'aréole apici- » laire, consiste en un petit rebord continu, blanc, membra- » neux, entier, et tétraèdre, qui disparaît presque entièrement » à la parfaite maturité. Au-dessous de cette membrane, et du » côté plat de l'ovaire, il y a deux petits corps convexes, verts » et glanduleux, enchâssés dans la substance du péricarpe, et » qui s'évanouissent aussi par la dessication des sucs propres » qu'ils contiennent. A cette époque, voisine de la dissémination,

» il existe à la place qu'occupaient les deux glandes, deux » enfoncemens très-remarquables. Enfin, cet ovaire monocé- » phale, parvenu à son dernier degré de développement, nous » offre un achaine noir, luisant, chagriné, et relevé de trois côtes » blanchâtres *très-saillantes,* qui le font paraître presque trièdre.

» Le *Matricaria inodora* fleurit sur les bords de nos chemins et » de nos moissons, vers la fin du mois d'Août; il continue à » épanouir ses corolles rayonnantes pendant tout le mois de » Septembre, époque à laquelle l'*Anthemis cotula* et le *Matri-* » *caria chamomilla* entrent aussi en fleuraison. Ces plantes, qui » ont entre elles beaucoup de rapports, se mêlent et se con- » fondent, pour ainsi dire, dans nos champs, et exigent alors » l'œil pénétrant du botaniste exercé pour les reconnaître. Quoi- » qu'elles aient à peu près le même port et des fleurs de même » forme et absolument de mêmes couleurs, on pourra cependant » distinguer de suite la plante qui m'occupe de l'*Anthemis cotula,* » par ses feuilles absolument glabres (incanes dans l'*Anthemis),* » par l'absence des bractéoles du phoranthe; et du *Matricaria* » *chamomilla,* par ses feuilles un peu plus charnues, par ses » calathides plus grandes et moins nombreuses, et par la struc- » ture de la graine qui est plus petite, relevée de cinq côtes, et » dépourvue d'aigrette coroniforme dans le *Matricaria cha-* » *momilla.* L'odeur de cette dernière plante est aussi beaucoup » plus fétide et plus pénétrante. Remarquons ici que le *Matri-* » *caria inodora* n'est point tout-à-fait sans odeur, comme son » nom semblerait l'indiquer. »

M. Desmazières, en passant successivement en revue toutes les *Flores de la Belgique et de nos départemens septentrionaux,* a fait voir que le *Matricaria inodora* n'y était pas mentionné, ou qu'il y était caractérisé d'une manière très-incorrecte. Il a signalé une erreur à laquelle cette Synanthérée a donné lieu dans la *Flore des environs de Paris,* et, à ce sujet, il s'est exprimé en ces termes :

« Parmi les botanistes modernes qui ont jeté le plus de » confusion dans l'histoire de cette Synanthérée, c'est avec regret » que je dois nommer M. Mérat, l'estimable auteur de la *Flore des* » *environs de Paris* (1 vol. in-8.° Paris, 1812). On ne dira pas, il est » vrai, qu'il a omis cette plante dans son ouvrage, mais on » pourra lui reprocher de l'avoir décrite deux fois (voyez » pages 332 et 334), sous des noms génériques différens. La » *Flore* de M. Mérat n'étant pas d'une utilité générale, le hasard » seul me fit découvrir l'erreur grave dans laquelle il est tombé, » et voici comment. Occupé, en 1819, d'un travail particulier » sur quelques genres de la famille des Synanthérées, je voulus » connaître la plante que cet auteur avait décrite dans son » ouvrage, comme espèce nouvelle, sous le nom de *Matricaria* » *perforata*, et, pour y parvenir, je priai à cette époque un de » mes amis, qui explore depuis un grand nombre d'années les » environs de Paris, de m'en envoyer des échantillons complets, » en lui assurant, d'après l'autorité de M. Mérat, que cette espèce » y devait être très-commune. Mais quelle fut ma surprise, » lorsque je reçus seulement de mon correspondant le véritable » *Matricaria chamomilla*, Linn., qui, comme je l'ai dit plus haut, » croît aussi très-communément autour de Lille, et dont les » graines, parfaitement mûres, n'offrent point le moindre indice » de perforation! Mon étonnement ne fut pas moins grand » lorsque je lus dans sa lettre qu'il n'avait pas trouvé le *Matri-* » *caria perforata*, mais que la plante qu'il m'envoyait était très- » abondante dans les champs, et qu'il croyait devoir la rapporter » au *Matricaria chamomilla*, Linn., que l'auteur de la *Flore Pari-* » *sienne* dit n'avoir pas encore rencontré sur le sol qui fit l'objet » de ses recherches. Dans cet état de choses, et soupçonnant » déjà l'erreur, je ne vis plus d'autre moyen, pour éclaircir tant » de faits contradictoires, que de présenter à M. Mérat lui-même » des observations qui firent le sujet d'une lettre que je lui adressai » le 30 Septembre dernier. Sa réponse fut celle du véritable

» savant qui s'empresse toujours de rendre hommage à la » vérité. Dès lors je ne conservai plus de doutes, tout devint » clair, et je reconnus 1.° que M. Mérat décrivait incomplète- » ment mon espèce à la page 334 de son ouvrage, sous le nom » de *Pyrethrum inodorum;* 2.° qu'il pensait n'avoir jamais vu sa » plante, qu'il n'indiquait et ne décrivait que d'après l'autorité » de quelques botanistes de la capitale; 3.° qu'il exposait » cependant les caractères de cette même plante à la page 332, » en croyant qu'elle constituait une espèce nouvelle, à laquelle » il donnait le nom de *Matricaria perforata,* à cause des deux » fossettes qu'il avait remarquées au sommet et du côté plat de » l'achaine du *Matricaria inodora,* (voyez plus haut la description » du fruit); 4.° enfin, que le *Matricaria chamomilla* que l'on » trouve hors des barrières de Paris, n'était point dans sa *Flore.* »

« *Je ne pense pas,* dit-il, en parlant de son espèce imaginaire, » *que cette plante soit le* Matricaria chamomilla *de Linné; ni cet* » *auteur, ni d'autres, ne parlent de la perforation des graines.* » *Smith, qui la décrit avec le plus grand soin dans sa* Flora Bri- » tannica, 2.e *partie, page* 902, *n'en fait nullement mention; sa* » *description fait voir, d'ailleurs, que sa plante est différente de la* » *nôtre. Il est probable, d'après cela, que nous n'avons pas l'espèce* » *de Linné dans nos environs; du moins je n'ai toujours trouvé que* » *celle à graines perforées.* »

« J'ai dit plus haut que c'était avec regret que je devais signaler » des fautes échappées à M. Mérat, parce que ce naturaliste a » fait preuve de science et de sagacité dans son ouvrage, bien » supérieur à toutes les Flores Parisiennes qui ont paru jusqu'à » ce jour (1). Je suis certain que ces erreurs, et quelques légères » incorrections, souvent difficiles à éviter dans les ouvrages de

(1) « Je ne fais point ici de comparaison entre le travail de M. Mérat » et la magnifique Flore des environs de Paris, de MM. Poiteau » et Turpin. Cet ouvrage, qui était peut-être digne des encourage- » mens du gouvernement, n'a pu être achevé. »

» cette nature, n'existeront plus dans la seconde édition qu'il » se propose de publier. »

M. Desmazières a ensuite exposé, d'une manière comparative, les caractères assignés par Haller et Willdenow aux genres *Chrysanthemum, Matricaria* et *Pyrethrum*. Il a passé en revue un grand nombre des espèces que ces genres renferment, et de l'examen qu'il a fait de leurs organes, il a conclu « que les » considérations de caractères membraneux ou non membra- » neux des squames intérieures du périphoranthe, de la forme » plus ou moins convexe du phoranthe, et de la présence ou de » l'absence d'une aigrette coroniforme, non seulement sont » minutieuses, mais encore équivoques dans bien des circon- » stances. Les réflexions qui précèdent, a-t-il ajouté, ne me » permettent pas d'adopter les genres *Matricaria, Chrysanthemum* » et *Pyrethrum;* je les réunis en un seul, sous le nom de *Matri-* » *caria,* parce que je trouve cette réunion plus convenable, plus » avantageuse aux progrès de la botanique. Quoique la division » en trois genres soit nettement tranchée dans les livres mo- » dernes, il s'en faut bien, ainsi que je l'ai fait voir, que les » caractères isolés qui en font les bases, ne soient pas suscep- » tibles de nombreuses exceptions dans la nature. »

AGRICULTURE,

ÉCONOMIE RURALE, etc.

RAPPORT GÉNÉRAL

SUR LES TRAVAUX DE LA COMMISSION D'AGRICULTURE,

PENDANT LES ANNÉES 1820, 1821, 1822.

La Société, en jetant les bases de son institution, comprit nécessairement l'Agriculture dans le cercle des travaux qu'elle s'était tracé, et s'efforça toujours de diriger vers cette belle partie des connaissances humaines le zèle de ses collaborateurs. Mais ce ne fut qu'en 1820 qu'elle put lui donner une attention plus particulière.

Invitée, sur la fin de 1819, par M. le Préfet du département du Nord, à tenir lieu de Société d'agriculture, dans l'arrondissement de Lille, la Société d'Amateurs des Sciences et des Arts créa dans son sein une Commission permanente, spécialement chargée de tout ce qui pourrait intéresser l'art agricole. Désirant étendre les rapports de la Commission qu'elle venait de nommer, et se faciliter en même temps les moyens de répandre dans les campagnes les améliorations et les perfectionnemens qui doivent résulter de l'établissement des diverses Sociétés d'agriculture départementales, elle admit, en qualité de Membres résidans, un certain nombre de cultivateurs choisis dans chaque canton, après avoir modifié en leur

faveur les formalités prescrites par ses réglemens, pour l'admission de cette classe de Membres.

La Commission permanente d'agriculture se réunit, pour la première fois, le 26 Janvier 1820, afin de se constituer, en conformité des articles réglémentaires qui la concernaient. M. Sachon, son président éventuel, y prononça un discours sur l'origine et les progrès de la science agronomique. Après avoir exposé les principales époques de l'Agriculture chez les peuples anciens et modernes, et recherché les causes des diverses vicissitudes qu'elle a éprouvées, M. Sachon fait remarquer l'influence salutaire que l'institution des Sociétés d'agriculture dans chaque département ne peut manquer d'exercer sur les progrès de cet art important, regardé, à si juste titre, comme la première source de la prospérité des États.

Quoique l'ancienne Châtellenie de Lille soit considérée comme le berceau de la succession régulière des cultures, l'art géoponique n'y a pas cependant atteint toute la perfection dont il est susceptible, et diverses branches de l'économie rurale y réclament encore d'importantes améliorations. L'introduction de ces améliorations est le but éminemment utile vers lequel tendent les efforts des Membres de la Commission. La marche qu'ils ont suivie pour l'atteindre leur a été tracée par M. Sachon. « L'objet de notre établissement, a-t-il dit, n'est » pas d'introduire des innovations hasardeuses, mais bien de » profiter des découvertes qui nous seront communiquées. » Aucune d'elles ne sera désormais sans effet pour nous, parce » que, soumise à des expériences soignées, et, s'il en est besoin, » à une analyse exacte, son mérite sera apprécié à sa juste valeur. » Elle sera donc honorée d'une prompte publication, si elle » promet des résultats avantageux; condamnée à l'oubli, si elle » trompe l'espoir donné; mais toujours respectée, parce qu'on » ne peut supposer à l'auteur que des intentions respectables. »

C'est dans cet esprit qu'ont été entrepris les différens travaux dont nous allons rendre compte.

Les journaux d'agriculture de 1813, 1814 et 1815 ont parlé avec une sorte d'enthousiasme du *Blé lamma*, espèce de froment nouvellement introduite en Angleterre et dans le midi de la France, mais inconnue alors dans nos départemens septentrionaux. M. De Courcelles, désirant faire participer les cultivateurs de nos campagnes aux précieux avantages attribués à cette céréale, voulut d'abord s'assurer si les éloges qu'on lui prodiguait étaient fondés. Il entreprit donc sur la culture du *Blé lamma* une série d'expériences qu'il continua avec les plus grands soins pendant les années 1816, 1817, 1818 et 1819. Ses premières tentatives furent couronnées de succès, et il conclut de ses observations, 1.° que les éloges donnés au *Blé lamma* n'ont point été exagérés; 2.° que les bonnes qualités du grain, son poids, la nature de sa farine, et la finesse de sa pellicule, paraissent incontestables, et lui donnent le droit de rivaliser avec nos meilleurs fromens; 3.° qu'il a sur ces derniers plusieurs avantages, tels que celui de mûrir plus tôt, de ne pas être aussi sujet à la rouille, à la carie et autres accidens de ce genre, et très-probablement aussi de donner d'abondantes récoltes en grains, même dans les terrains trop légers ou trop sablonneux pour les fromens ordinaires.

M. De Courcelles, ne voulant pas s'en rapporter uniquement à ses propres expériences, offrit de mettre deux hectolitres de *Blé lamma*, de sa récolte de 1819, à la disposition des Membres de la Commission qui voudraient en essayer la culture. Ces deux hectolitres furent distribués entre MM. Descamps, Lecomte, Hochart, Clayes et Bernard-Danniaux, et les expériences de M. De Courcelles furent ainsi répétées en particulier, en 1821 et 1822, dans plusieurs cantons et sur des terrains différens. La Commission s'est fait rendre compte de ces expériences régulièrement et après chaque récolte, et elle a remarqué avec satisfaction que les divers résultats obtenus confirment l'opinion de M. De Courcelles. Nous nous bornerons à donner ici

l'extrait d'un de ces rapports; il nous a été remis par M. Descamps, Maire de la commune de Croix.

Ce zélé cultivateur sema, le 22 Octobre 1821, un hectolitre de *Blé lamma,* sur 45 ares (500 verges) de terre argileuse, amendée avec fumier et gadoue : l'hectolitre pesait 72 kilogrammes. La germination eut lieu vers le 28 Octobre, la floraison commença le 25 Mai 1822, le 14 Juillet le grain était mûr, et le 28 du même mois la récolte en fut faite.

Cette récolte a fourni 11 hectolitres 50 litres : l'hectolitre pesait 83 kilogrammes. Elle a donc donné un produit de plus de dix pour un.

M. Descamps a remarqué que le *Blé lamma* a beaucoup souffert de la grande sécheresse de 1822, et qu'il a été très-endommagé par les vers. Il pense que, sans ces deux accidens, la récolte en aurait été encore plus productive. Ses expériences l'ont conduit aussi à avancer que le *Blé lamma* réussit mieux que toute autre espèce de céréales dans les terrains médiocres, et qu'il est moins exposé à la rouille, à la *boudrure,* à la carie, etc.; deux faits qui paraissent maintenant suffisamment constatés. Les avantages de la culture du *Blé lamma* se confirment donc de plus en plus, et font espérer que ce froment sera bientôt admis dans l'agriculture de notre arrondissement.

M. Sachon a remis à la Commission, de la part de M. le comte Dubois, des échantillons de trois espèces de froment étranger, toutes trois originaires des deux Mongolies chinoises, et désignées sous les noms de froment printanier *chinois, calmouck* et *rouge.* Ces échantillons provenaient d'un envoi fait au gouvernement par M. Salvatori, ambassadeur de France en Russie, et ils avaient été distribués par ordre de Sa Majesté aux Sociétés d'agriculture du royaume, avec invitation d'en essayer la culture. Ils ont été semés, et leur culture a été dirigée d'après les renseignemens qui avaient été transmis à la Commission. Les plantes ont assez bien levé; mais les chaumes

ont été atteints et consumés par la rouille, de telle sorte qu'on n'a pu en recueillir de graines propres à un nouvel ensemencement.

Un petit échantillon de *Blé du Cap de Bonne-Espérance* a éprouvé le même sort.

M. De Courcelles a cultivé, en 1821 et 1822, plusieurs espèces de *Blé de Mars* inconnues jusqu'alors dans le département du Nord; mais trois d'entr'elles seulement promettent d'augmenter un jour les ressources territoriales de notre pays. La première est un *Blé corné*, qui paraît devoir rapporter de douze à dix-huit pour un; la deuxième est un *Blé de Mars barbu*, dont le produit sera plus considérable encore; la troisième enfin, est un *Blé de Tangarock*, en Crimée.

348 grains de ce dernier ont été confiés par la Commission à M. De Courcelles, en Mars 1821. Ces 348 grains ont rapporté 3 litres trois quarts, lesquels, semés et cultivés en 1822, ont produit 34 litres.

Le *Blé de Tangarock* a un chaume plein, haut d'environ 1 mètre 33 centimètres; ses épis sont garnis de longues barbes noires. Le produit abondant dont il est susceptible doit lui mériter l'attention des cultivateurs; aussi la Commission a-t-elle décidé que des expériences comparatives seront faites sur la culture de cette céréale en 1823.

M. De Courcelles a recommandé aussi à l'attention des cultivateurs, un *Seigle d'Italie*, dont la Commission lui avait remis un très-petit échantillon en Mars 1822. Cette espèce, qu'il a soigneusement observée pendant la durée de sa végétation, depuis le 18 Mars jusqu'au 20 Juillet, jour où il en a fait la récolte, est surtout remarquable par la beauté de son grain (1).

(1) Toutes les expériences entreprises sur les diverses céréales dont il est question, seront continuées jusqu'à ce qu'elles aient donné des résultats certains, et dont on puisse tirer des conclusions rigoureuses. Ceux obtenus jusqu'à ce jour, portent seulement à croire qu'elles sont susceptibles de s'acclimater dans le département du Nord, et, en particulier, dans l'arrondissement de Lille.

Les éloges donnés par les journaux à la beauté de l'*Avoine de Géorgie*, et à la fécondité de celle dite *Avoine noire de Hongrie*, ont engagé M. De Courcelles à essayer, en 1819 et 1820, la culture de ces deux espèces, et d'en comparer le résultat avec celui obtenu par la culture de l'*Avoine blanche du pays*.

En 1819, il sema un litre d'*Avoine de Géorgie*, qui rapporta 17,$^{litr.}$545, pesant ensemble 8 kilogrammes 182 grammes.

Il sema également, dans la même année, un litre d'*Avoine noire de Hongrie*, qui rapporta 43,$^{litr.}$5, pesant ensemble 15 kilogrammes 101 grammes, produit beaucoup plus considérable que celui de la première espèce.

En 1820, il divisa en trois parties égales un champ de 17 ares 13 centiares (193 verges et demie, mesure de Lille), d'abord destiné à recevoir du colza. Il sema séparément sur chacune d'elles une égale quantité, en volume, d'*Avoine de Géorgie*, d'*Avoine de Hongrie*, et d'*Avoine blanche commune*.

L'*Avoine de Géorgie* eut une végétation forte et rapide; elle acquit beaucoup de hauteur, et versa tellement qu'elle trompa tout-à-fait l'espoir de M. De Courcelles. Cet accident ne paraît devoir être attribué qu'aux engrais qu'avait reçus le terrain, et aux pluies abondantes de la saison.

L'*Avoine noire de Hongrie* eut une végétation plus fâcheuse encore. On n'avait pas fait attention à la différence du volume des grains de chaque espèce, et comme l'*Avoine de Hongrie* est beaucoup plus petite, les plantes se trouvèrent trop nombreuses, trop rapprochées, et elles versèrent déplorablement.

L'*Avoine blanche commune* souffrit beaucoup moins.

Quoique ces expériences n'aient point eu un succès complet, M. De Courcelles n'en a pas moins cru pouvoir en tirer les conclusions suivantes :

1.° L'*Avoine de Géorgie*, comparée à l'*Avoine blanche commune*, pèse deux septièmes de plus environ, et rapporte un quart de moins;

2.° L'*Avoine noire de Hongrie,* comparée aussi à l'*Avoine blanche commune,* pèse un dix-huitième de moins, et rapporte trois quarts de plus;

3.° Si l'on compare ensemble les deux avoines étrangères, on voit que celle de Géorgie pèse près d'un tiers de plus, et rapporte deux fois et demie de moins;

4.° Si des expériences ultérieures confirment les résultats obtenus, ne pourra-t-on pas en conclure que l'*Avoine de Géorgie,* considérée sous le double rapport du produit et du poids, est d'une culture plus avantageuse que l'avoine ordinaire; et que celle de Hongrie l'emporte sur les deux autres, et mérite plus particulièrement l'attention des agriculteurs?

M. Loiset a aussi reconnu les avantages de l'*Avoine de Géorgie;* il la regarde comme la plus vigoureuse, la plus précoce, la plus productive, la plus capable de résister aux vents, et en même temps comme la moins sujette à contracter les maladies qui attaquent ordinairement nos avoines. La Commission d'agriculture, désirant répéter les expériences de M. De Courcelles, et vérifier les assertions de M. Loiset, acheta, en 1820, 6 hectolitres d'*Avoine de Géorgie,* qui lui furent expédiés de Paris par MM. Vilmorin et Andrieux.

Ces 6 hectolitres furent distribués entre MM. Cordonnier, Descamps, Lecomte, Hochart, De Courcelles et Bernard-Danniaux, et semés en Mars 1821, sur six parties de terrain, de nature et d'exposition différentes. L'avoine se montra sous les plus belles apparences, depuis la germination jusqu'à la floraison; mais alors elle fut attaquée de la nielle, et bientôt disparurent une partie des espérances qu'elle avait fait concevoir. Ce qu'il y eut de remarquable, c'est que la maladie exerça également ses ravages sur les six parties de terrain ensemencées; les agriculteurs, qui viennent d'être nommés, sont d'un accord unanime sur ce point. Plusieurs d'entr'eux ont observé que des champs d'avoine commune, situés dans

le voisinags de ceux ensemencés avec de l'*Avoine de Géorgie*, n'ont pas éprouvé le même sort, quoique les terrains fussent semblables, et par leur nature, et par leur exposition. Cette exception fit présumer que les 6 hectolitres d'avoine reçus de Paris, portaient avec eux le germe de la maladie, et cette présomption se convertit en certitude lorsque M. De Courcelles assura à la Commission qu'il n'avait remarqué aucune trace de nielle sur une *Avoine de Géorgie*, provenant de graines de sa récolte de 1820.

La Commission jugea alors qu'il fallait regarder comme nuls les essais de 1821, et elle engagea les mêmes cultivateurs à les répéter en 1822, en faisant préalablement usage du chaulage. Les essais de 1822 ont offert des résultats plus satisfaisans; malgré l'extrême sécheresse de l'été, aucun indice de la nielle ne s'est montré sur l'avoine, et le produit de la récolte a été dans la proportion de quinze à vingt pour un.

La Commission s'occupe en ce moment de plusieurs autres espèces d'avoine, dont quelques-unes méritent les soins des cultivateurs ; telles sont les *Avoines rouges de Toscane et de la Chine*, l'*Avoine noire à grappe*, l'*Avoine blanche à grappe*, et l'*Avoine* dite *Patate*. MM. Descamps et De Courcelles continuent d'en suivre et d'en observer la culture.

Il ne sera point question ici de l'*Avoine nue*, de celle d'Orient, de l'orge de Norwège, de l'orge bulbeuse, de l'orge en éventail; ces espèces ne laissent entrevoir aucun avantage réel sur celles qui font partie du système agricultural de notre département. Il en sera de même du maïs de Pensylvanie, dont M. Thouin a fait parvenir un petit échantillon à la Société. Quoique les essais qui ont été tentés sur la culture de ce maïs, en 1821 et 1822, n'aient pas été sans quelque succès, on se flatterait en vain de pouvoir l'acclimater sur notre sol; il ne dédommagerait jamais le cultivateur des soins qu'il exige.

La pomme de terre (*solanumtuberosum*), cette plante

précieuse et recommandable sous tant de rapports, a été, chaque année, le sujet de plusieurs Mémoires intéressans lus dans le sein de la Commission. C'est par la culture de la pomme de terre que M. Burette-Martel est parvenu à rendre très-productif un terrain bas et marécageux, jadis couvert de prêles et de fougères. Il a fait relever ce terrain avec la vase des fossés qui l'entourent, et lui a confié deux sortes de pommes de terre. Depuis dix ans qu'il fait usage de ce moyen, il n'a point encore remarqué la moindre dégénération dans les tubercules qu'il récolte annuellement, et qui se font remarquer par leur grosseur et leur substance farineuse. Ce mode de culture lui paraît avoir le triple avantage de fournir un des meilleurs engrais que l'on puisse employer pour la pomme de terre, d'assainir les eaux des fossés voisins, et de produire une récolte plus que suffisante pour couvrir les frais de curage et de culture.

M. Bernard-Danniaux récolte, dans sa terre de Roncq, des pommes de terre qui ne le cèdent à celles de M. Burette, ni par leur volume, ni par leur bonne qualité.

Il a été remis à la Commission une variété de pomme de terre d'origine anglaise, mais cultivée depuis quelques années dans le territoire de Gand; enfin, M. De Courcelles lui a fait connaître une autre variété que l'on récolte dans les environs de Lyon.

Toutes ces variétés ont été cultivées et examinées comparativement sous le rapport de leur produit, et dans l'intention de reconnaître celles qui réussiraient le mieux dans notre arrondissement; mais la Commission attend de nouveaux renseignemens, et veut multiplier les expériences avant de rien décider sur l'espèce qui lui paraît mériter la préférence.

M. Mallet, dans ses observations sur la morelle tubéreuse, s'est proposé plus d'un objet important. Il a comparé les diverses manières de planter la pomme de terre. Il en est une qui a été préconisée de nos jours, et qui consiste à ne confier à la terre

que les œilletons séparés et détachés de la masse substantielle du tubercule. Ce nouveau mode, tout économique qu'il paraisse, a l'inconvénient de ne fournir, surtout à la première récolte, que des tubercules très-petits, et, par conséquent, d'un bien moindre produit : aussi M. Mallet ne l'approuve pas; il a constaté, au contraire, par un grand nombre d'essais, qu'il est bien préférable de planter les tubercules après les avoir coupés par tranches, ou par quartiers, suivant leur volume. La récolte en est toujours plus assurée et plus avantageuse.

M. Mallet s'est particulièrement attaché à découvrir la quantité de potasse que les fanes de la même plante sont susceptibles de fournir par l'incinération. Il a beaucoup varié ses expériences à ce sujet, et les résultats qu'il a obtenus l'ont déterminé à fixer approximativement cette quantité de six à quinze pour cent. Il a remarqué qu'on obtient plus de cendres, et par conséquent plus de potasse, lorsqu'on coupe les fanes avant et après la floraison, puisqu'alors on a deux coupes pour une; mais il a très-bien observé aussi que ce procédé nuit singulièrement au développement des tubercules, et que la perte qu'on éprouve de ce côté, est loin d'être compensée par la quantité de potasse qu'on retire des cendres. Au reste, M. Mallet pense qu'on peut très-bien négliger ce dernier procédé, puisque les fanes, coupées seulement après la floraison, sont très-riches en substances salines.

Dans un Mémoire sur la *fabrication du salpêtre*, M. Mallet propose cette fabrication aux cultivateurs, comme une nouvelle source d'industrie et d'économie domestique.

Depuis que le salpêtre est devenu d'une indispensable nécessité, les salpêtriers, en France, ont eu le droit de faire des recherches, de pratiquer des fouilles dans les maisons des particuliers, et d'en enlever les terres et tous les matériaux salpêtreux. Cette mesure était à charge aux habitans : le gouvernement ne l'ignorait pas; long-temps avant la révolution, il

cherchait déjà les moyens de la rendre moins onéreuse, et de concilier les intérêts privés avec la sûreté de l'État. En 1775, une ordonnance royale vint abolir une partie des inconvéniens de la fouille, en la restreignant aux écuries, aux bergeries, aux granges et aux remises; tandis que l'Académie des Sciences proposait des prix pour « *trouver les moyens les plus prompts et les plus économiques de fournir en France une production et une récolte de salpêtre plus abondante que celles qu'on y obtenait, et surtout qui pussent dispenser des recherches que les salpêtriers avaient le droit de faire dans les maisons des particuliers.* » D'après ces mesures, le gouvernement touchait au but de ses efforts, il allait supprimer entièrement le droit de recherche dans les habitations, lorsque l'explosion révolutionnaire renversa ses desseins. Pendant toute cette époque de guerre, non seulement la fouille fut maintenue, mais elle reçut encore plus d'extension, et finit par redevenir générale. Tranquille enfin, après tant d'années d'alarmes, le gouvernement a repris son ancien projet, et la France reconnaissante lui est redevable de la loi du 10 Mars 1819, qui supprime la fouille, et ne laisse à l'État, pour ses exploitations de salpêtre, que les matériaux provenant des démolitions, déclarant du reste ce genre de fabrication libre partout, hors de la circonscription des salpêtrières royales.

M. Mallet cherche à démontrer, dans son Mémoire, comment l'exploitation du salpêtre peut se rattacher à l'économie rurale, en fournissant aux cultivateurs un moyen facile d'utiliser leurs décombres, les terres de leurs étables, de leurs écuries, de leurs bergeries, de leurs granges. Il pense qu'au lieu d'incinérer les herbes de sarclage et les tiges de diverses plantes, telles que celles de pois, de haricots, les fanes de pommes de terre, les feuilles gâtées de tabac, etc., les cultivateurs qui voudraient établir des nitrières artificielles, et qui seraient convaincus de l'utilité de ce genre d'industrie, retireraient de

plus grands avantages, en plaçant toutes ces matières dans leurs nitrières. En effet, « 1.° quelques-unes des plantes que nous »venons d'indiquer, comme les feuilles de tabac, les fanes »de pomme de terre, contiennent des nitrates tout formés, »lesquels sont perdus par l'incinération; 2.° la fermentation, »qui résulte de la décomposition de ces végétaux, dégage de »l'azote, qui, combiné avec l'oxigène de l'air, forme de l'acide »nitrique, dont la combinaison avec la potasse déjà existante »produit de nouveaux nitrates. » Cette fabrication exigerait d'autant moins de frais de la part des agriculteurs, qu'ils possèdent les matières premières, qu'ils ont chez eux la plupart des ustensiles nécessaires, et qu'ils pourraient confier le soin de la fabrication aux plus intelligens de leurs valets de ferme, pendant les loisirs que leur laissent les travaux des champs.

Pour des hommes qui consacrent leurs travaux à la prospérité de leur pays, rien n'est à dédaigner de ce qui peut offrir quelques vues d'utilité générale. Souvent un objet, peu important en apparence, offre de grandes ressources, lorsqu'on l'envisage sous tous ses points de vue; c'est dans cette intention qu'ont été rédigées plusieurs Notices présentées à la Commission. M. Burette-Martel a cherché à tirer un parti avantageux du peuplier de Canada, en l'élevant en taillis, et en faisant faire des cercles avec les branches de quatre à cinq ans. Ce jeune bois, souple et filamenteux, se prête très-bien à la forme circulaire; les cercles qui en ont été faits ne paraissent pas le céder à ceux de saule; mais c'est au temps et à l'expérience à nous prouver leur solidité et la durée dont ils sont susceptibles.

Il se développe très-souvent dans les prairies humides une espèce de mousse, qui, se propageant et s'étendant assez promptement, étouffe les plantes *fourragères* et diminue le produit des récoltes. M. Burette a imaginé un rateau à double rang de dents, au moyen duquel il fait enlever la mousse, sans nuire aux plantes *fourragères*. Ce procédé n'est ni embarrassant,

ni coûteux : c'est à lui que M. Burette croit devoir attribuer l'augmentation sensible qu'il a obtenue, en 1822, dans sa récolte de foin.

Nous citerions encore quelques essais sur la culture du *Rutabaga*, employé comme plante oléagineuse, susceptible de remplacer le colza, si la Commission ne s'était pas proposé de réitérer et de multiplier les expériences qu'elle a entreprises sur cette plante, avant d'en faire connaître les résultats.

Tel est l'exposé des travaux de la Commission d'agriculture, pendant les premières années de son existence. Elle a eu jusqu'à ce jour un grand nombre d'obstacles à surmonter; mais, grâce à la protection éclairée du Magistrat placé à la tête du département du Nord, il ne reste plus que quelques difficultés à aplanir; déjà plusieurs séries d'expériences sont en pleine activité, des primes vont être proposées au zèle et à l'émulation des cultivateurs. De son côté, la Commission se fera un devoir de seconder les vues philanthropiques de M. le Préfet.

ESSAI
SUR L'AMÉLIORATION DES BÊTES-A-CORNES,
DANS LE DÉPARTEMENT DU NORD;

Par M. LOISET, *Membre résidant.*

15 OCTOBRE 1819.

PREMIÈRE PARTIE.

L'ÉDUCATION des grands animaux domestiques est trop étroitement unie à la prospérité agricole de toutes les contrées, pour ne pas devenir l'un des objets particuliers de la sollicitude du gouvernement. Cette liaison est si intime, que le perfectionnement des races accompagne partout les progrès de l'agriculture, et que l'influence de l'une de ces sciences sur l'autre permet de juger réciproquement de leur état, quand celui de l'une d'elles est connu. Travailler à l'amélioration de ces animaux est donc concourir directement au perfectionnement du premier des arts, appelé, à si juste raison, par l'immortel Sully, l'une des mamelles de l'État.

De tous les animaux soumis à l'empire de l'homme, aucun ne mérite mieux sa reconnaissance que cet animal utile, dont la force et la patience montrent ce que peuvent ces qualités réunies, et dont les produits nombreux, qu'il fournit avant et après la mort, sont une source abondante de richesses agricoles et commerciales. Le bœuf n'a pas, il est vrai, les qualités brillantes du cheval; mais, par combien d'avantages précieux ne les rachète-t-il point! Serviteur docile, il aide l'homme dans les travaux des champs, transporte ses fardeaux, contribue à sa nourriture, et fournit, par ses dépouilles, des

matériaux utiles aux arts. C'est sans doute à tous ces titres que cette espèce devait la vénération particulière dont elle était honorée chez les anciens Égyptiens, et qu'elle reçoit encore chez les Brames et chez quelques peuples d'Afrique. Nous ne devons pas oublier que nous lui sommes redevables des bienfaits de la vaccine.

Des races des Bêtes-à-cornes du département.

Le département du Nord, si intéressant sous le rapport de sa population, de son industrie et de son commerce, ne l'est pas moins sous celui des progrès de l'agriculture. Presque toutes les branches de cet art important y sont cultivées avec un égal succès : l'éducation des animaux domestiques, et plus particulièrement celle des bêtes-à-cornes, y est parvenue à un état remarquable de perfectionnement, et est devenue, par ses résultats heureux, un objet de prospérité locale considérable. Pour s'en convaincre, il suffit de savoir que, d'après le recensement fait en l'an 9, à la suite d'une épizootie meurtrière qui avait ravagé, pendant quatre ans, la plus grande étendue de ce département, il existait 242,799 bœufs, taureaux, vaches, génisses ou veaux.

La race des bêtes-à-cornes la plus généralement répandue dans ce département ne lui est point particulière; elle appartient à toutes les anciennes provinces belgiques, et paraît avoir beaucoup d'analogie avec celle de Hollande. Cette race, qui est connue sous le nom de race *flamande* ou *flandrine*, a la taille élevée autant ou plus que celle des races françaises les plus grandes; ses formes sont assez élancées; elle a le corps long, l'encolure de même et très-charnue, le fanon pendant, la peau fine, les cornes noires, alongées, souvent contournées en avant. Elle se rencontre dans presque tous les points du département, excepté dans l'arrondissement d'Avesnes et dans quelques communes des arrondissemens voisins.

Il serait difficile d'indiquer l'origine de la race flamande; cependant il paraît extrêmement probable qu'elle est indigène, et que l'influence du climat et du sol, la soigneuse activité des cultivateurs, jointes à quelques autres causes, lui ont donné les qualités qui la font estimer. Cette assertion paraît d'autant plus certaine, que presque complètement détruite à diverses reprises par un grand nombre de maladies contagieuses qui ont plusieurs fois ravagé l'Europe, la race flamande a, malgré ces causes destructives, conservé les mêmes caractères.

Ce sont les pâturages succulens des arrondissemens de Bergues et d'Hazebrouck qui nourrissent les animaux les plus distingués de cette race; ils fournissent annuellement un grand nombre de vaches laitières aux marchés qui approvisionnent la capitale. Les arrondissemens de Lille, Douai et Cambrai viennent après, et sont peu ou point fréquentés des marchands étrangers au département.

L'arrondissement d'Avesnes possède une variété de gros bétail qui lui est particulière; elle couvre les gras pâturages des environs de Landrecies, Maroilles, Le Quesnoy, Avesnes, etc. Cette variété a le corps gros et replet, les jambes courtes, le fanon pendant sur les genoux, et les cornes longues. Moins précieuse, sous tous les rapports, que la race flamande, elle est cependant une des meilleures que produise le sol français.

Indépendamment de ces deux races principales, il en existe une troisième beaucoup moins nombreuse, dont les formes sveltes et légères lui donnent quelque ressemblance avec le cerf; elle existe dans les terres marécageuses des environs de Solre-le-Château, et se nourrit dans les bois : elle est peu estimée et fournit de faibles produits. (1)

(1) C'est cette race que les bouchers nomment *marécoise*. Elle existe en grand nombre dans le royaume des Pays-Bas.

Éducation, soins, services, produits et commerce des Bêtes-à-cornes du département.

Un des effets les plus remarquables de la température habituelle des contrées du Nord est de retarder l'époque des chaleurs dans les femelles; ainsi les vaches n'entrent en rut, dans le département, qu'environ un mois plus tard que dans le midi de la France, c'est-à-dire, depuis le mois de Mai jusqu'à celui d'Août. On s'empresse de les faire saillir dès que les premiers signes en sont aperçus, attendu que ces chaleurs durent peu, et que, pendant cet espace de temps, elles ne se renouvellent qu'à de longs intervalles.

Durant le temps de la gestation, les vaches ne reçoivent aucun soin particulier; seulement, aux approches du part, la sécrétion du lait venant à diminuer, et même quelquefois à tarir complètement, on cesse de les traire. Ces femelles portant neuf mois, c'est depuis le mois de Février jusqu'au mois de Juillet qu'elles mettent bas; elles réclament alors beaucoup de soins et d'attentions, et même souvent des secours de l'art, soit pour remédier aux accidens qui peuvent survenir peudant le part, soit pour les prévenir. Ces secours exigent, de la part de ceux qui sont destinés à les donner, des connaissances étendues sur l'anatomie et sur le mécanisme de l'accouchement. Malheureusement, la pénurie des vétérinaires dans les campagnes fait que ces opérations importantes sont confiées, le plus ordinairement, à des guérisseurs ignorans, dont la routine aveugle compromet souvent la vie de la mère et de son fruit.

Aussitôt après la naissance, les veaux sont séparés de leurs mères qu'ils ne tettent point : on les nourrit d'abord de lait, auquel on ajoute ordinairement quelques œufs, et, afin de les engager à le humer, on y place le doigt ou un morceau de linge, qu'ils sucent, ce qui les accoutume insensiblement à prendre d'eux-

mêmes cette liqueur nourrissante. Un préjugé des plus invétérés fait regarder le premier lait que donne la vache, comme nuisible au jeune sujet, et le fait rejeter. Cette pratique est évidemment contraire au vœu de la nature, qui a voulu, par la propriété purgative que ce lait possède, débarrasser le corps des jeunes animaux de cette matière épaisse, noirâtre, nommée *méconium*, qui remplit les intestins. (1)

La quantité d'élèves qu'on fait annuellement dans le département est très-considérable. D'après le recensement cité précédemment, il est né, en l'an 9, 93,832 veaux. Cette quantité est maintenant plus grande, puisque le nombre total des bêtes-à-cornes est augmenté depuis cette époque (2), le but spécial de l'éducation de ces animaux étant surtout porté sur les élèves de vaches laitières, à l'exception d'un petit nombre de mâles destinés à la reproduction ou à l'engraissement. Presque tous les veaux mâles, avec une certaine proportion des veaux femelles, sont engraissés pour être livrés à la boucherie. On les tient, pour cet effet, dans des étables, où on les muselle, afin de les empêcher de lécher les corps environnans, et on les y nourrit avec du lait pendant un mois ou six semaines, puis ils sont vendus aux bouchers.

L'éducation des vaches laitières est, pour le département du Nord, une des branches de l'économie publique les plus productives; elle est aussi une de celles auxquelles on se livre avec plus de succès. Le lait et ses produits forment une partie essentielle de la nourriture des villes et des campagnes, et l'excédent de la consommation locale devient l'objet de plusieurs articles de commerce.

(1) Le goût amer et la couleur jaunâtre de ce lait, le rendant impropre à la nourriture de l'homme, ont sans doute donné naissance à ce préjugé.

(2) Cette augmentation a été constatée par de nouveaux recensemens.

Ainsi que dans presque la totalité de l'étendue de la France, on commence à faire porter les jeunes vaches dès qu'elles ont atteint l'âge de puberté, c'est-à-dire, d'un an à quinze mois. Cette méthode, qu'un intérêt mal entendu peut seul dicter aux cultivateurs, produit un effet funeste; elle empêche le développement complet de ces jeunes femelles, et influe d'une manière très-notable sur les qualités de leurs productions. On continue de les faire porter chaque année, jusqu'à ce que la diminution des produits en laitage annonce un âge où il devient plus avantageux de les engraisser pour la boucherie; c'est ordinairement de sept à dix ans, et quelquefois plus tard qu'arrive cette époque.

Leur nourriture varie non seulement suivant les saisons, mais encore suivant les lieux où on les élève. Dans les campagnes, ce n'est qu'au commencement du printemps, vers le mois de Mai, qu'elles sont conduites dans des pâturages généralement gras et plus ou moins humides; elles y restent en liberté, dans certains cantons, jusqu'aux premières gelées; dans d'autres, elles rentrent la nuit. Pendant tout le temps qu'elles sont en prairie, on les trait deux fois le jour, le matin et le soir. Dès que la saison commence à devenir rigoureuse, on les reconduit à l'étable, où elles demeurent jusqu'au printemps suivant. Là, leur nourriture se compose soit des fourrages provenant des prairies naturelles ou artificielles, tels que, parmi ces dernières, le trèfle, la luzerne, etc., soit de racines crues ou cuites, telles que les betteraves, les pommes de terre, les navets, ou bien enfin des résidus de distilleries ou de brasseries, connus sous le nom de drêches, de ceux de graines oléifères, après l'extraction de l'huile, nommés généralement tourteaux, etc. Ces alimens, très-nourrissans, sont donnés en abondance et même à discrétion; on a soin de les varier pour irriter l'appétit, et augmenter la sécrétion du lait et l'embonpoint des animaux.

Les soins de propreté, si nécessaires pour entretenir les

animaux en santé, sont ici moins en oubli que dans une grande partie de la France : cet objet laisse pourtant encore beaucoup à désirer. C'est ainsi que le pansage de la main, si salutaire pour favoriser la transpiration et maintenir l'équilibre des fonctions, est inconnu au plus grand nombre des propriétaires de vaches laitières; il n'est que rarement pratiqué par les autres: son influence bienfaisante est cependant très-marquée partout où on le met en usage. C'est à ce pansage qu'on attribue, en partie, la réputation des bœufs d'engrais qu'on élève à Chollet, en Anjou; et l'on sait que ces bœufs sont les plus estimés de ceux qui approvisionnent Paris.

Les vaches de la race flamande sont celles qui fournissent la plus grande quantité de lait. Cette quantité ne peut être indiquée d'une manière précise, puisqu'elle varie suivant l'âge, la constitution, la nourriture, les saisons, le temps qui s'est écoulé depuis le vêlage, et une infinité d'autres circonstances. Une bonne vache laitière donne, après avoir vêlé, de 18 à 24 litres de lait chaque jour; quelques-unes même jusqu'à 30. Cette quantité diminue insensiblement par la suite; cependant, il n'est pas rare de voir les vaches des nourrisseurs (qui ne les font point saillir chaque année) donner encore, deux ans après le part, de 15 à 18 litres. La lactation est plus abondante après le deuxième et le troisième vêlage, qu'après le premier. Le lait qui n'est point consommé pour les besoins ordinaires est, presqu'en totalité, destiné à la fabrication du beurre, dont la qualité, surtout dans l'arrondissement de Bergues et dans une partie de celui d'Hazebrouck, ne le cède point au beurre de Dixmude. Il peut, étant salé et fabriqué dans la saison convenable, se conserver plus de quinze mois, sans s'altérer. Aussi est-il exporté dans plusieurs contrées voisines, moins riches sous le rapport de cette branche d'économie rurale. Le lait de beurre, qui est le résidu de cette fabrication, est une nourriture rafraîchissante, dont les habitans font un fréquent

usage; il sert aussi à l'engraissement des animaux, et surtout du porc.

Les fromages des arrondissemens de Bergues et d'Avesnes sont les seuls qui forment un article de commerce pour ces localités, les autres arrondissemens n'en fournissent que pour leurs besoins. Le petit-lait qui résulte de la fabrication de ces fromages, sert à divers usages; un des plus importans, est le blanchîment des toiles, des linons et des batistes. La consommation qu'on en fait pour cet objet est très-considérable dans les environs de Valenciennes et de Cambrai.

L'exportation des vaches laitières est, pour l'arrondissement de Bergues, et surtout pour Cassel et ses environs, une source de prospérité locale particulière; les marchands des environs de Paris y viennent chaque année pour en enlever un grand nombre, qu'ils achètent pleines : ils préfèrent celles qui doivent mettre bas cinq à six semaines après l'achat. Elles sont alors dirigées vers la capitale, pour y être revendues immédiatement après le vêlage.

L'engraissement des vaches est encore une des parties les plus lucratives de l'éducation de cette espèce. On les engraisse à tout âge, dès que la quantité des produits en laitage diminue tellement qu'il devient peu avantageux de les nourrir pour cet objet, soit que cette diminution tienne au laps de temps qui s'est écoulé depuis qu'elles ont été fécondées, ce qui les rend moins aptes à concevoir de nouveau, soit qu'elle reconnaisse pour cause la vieillesse. Il est rare cependant que, dans l'un et l'autre cas, on attende jusqu'à neuf ou dix ans, âge auquel l'engrais est plus lent et la chair de qualité inférieure. Les procédés pour y parvenir varient infiniment, non seulement suivant les localités, mais encore suivant les propriétaires. C'est ainsi que dans les genièvreries (1) et les brasseries, on trouve

(1) Les bœufs ou les vaches, engraissés dans les genièvreries,

économique d'y parvenir par les résidus abondans que ces usines fournissent. Dans les campagnes, on met ordinairement les bêtes destinées à l'engrais dans des pâturages, et ce n'est que pour achever l'engraissement qu'on leur prépare une nourriture particulière. Cette nourriture varie beaucoup; en général, il y entre presque toujours des graines. Une des préparations alimentaires les plus communes, est celle appelée *moulage;* elle se fait avec des fèves moulues et du pain de tourteau délayés avec de l'eau chaude; on y ajoute souvent de la farine d'orge ou autres.

Comme il a été dit précédemment, presque la totalité des veaux mâles sont sacrifiés à la boucherie de très-bonne heure, et le peu qu'on en réserve est destiné, soit à la reproduction, soit aux travaux agricoles, soit enfin à former des bœufs d'engrais. Les premiers sont choisis parmi les plus beaux et les plus vigoureux de leur race; ils commencent à être employés à la génération dès l'âge de dix-huit mois, époque de la virilité; ils continuent à servir au même usage jusqu'à sept à huit ans; on les châtre ensuite, pour les engraisser et en tirer partie pour la boucherie.

La nature forte et limoneuse des terres de la plus grande étendue du département, rendrait leur exploitation peu avantageuse par le moyen des bœufs : aussi cet animal, à l'exception de la partie sud-ouest de l'arrondissement d'Avesnes, à la droite de la Sambre, n'y est-il pas employé à cet usage. Il me semble cependant qu'on pourrait en réclamer ce service avec avantage et profit dans les cantons les moins fertiles. Ce qui devrait surtout y engager les cultivateurs est l'entretien facile des bœufs de labour, entretien infiniment moins dispendieux que

présentent des caractères remarquables : leurs poils sont courts, plus ou moins secs; les dents noirâtres, chancelantes; la graisse extrêmement blanche, légère; les chairs pâles et tendres après la cuisson.

celui des chevaux, et aussi le parti lucratif qu'on retire de ces premiers, lorsqu'ils cessent de servir aux travaux de l'agriculture.

Les arrondissemens de Bergues, Hazebrouck et Avesnes sont les seuls où l'on élève des bœufs d'engrais. On châtre à un an les veaux qu'on destine à cet usage; cette opération se fait par extraction simple des testicules. Ces animaux sont ensuite engraissés par les moyens indiqués ci-dessus; on les vend à deux, trois, quatre ou cinq ans, pour la boucherie. Ceux de Bergues pèsent alors de 7 à 800 livres; plus tard, ils vont même au-delà de 1000 livres. Leur chair a une finesse que ne possède point celle des bœufs français, les plus estimés sous ce rapport, ce qui tient vraisemblablement aux travaux fatigans auxquels on soumet ceux-ci, et encore à l'âge avancé auquel on les engraisse.

Les vastes prairies des environs de Condé favorisent un genre d'industrie particulier à cette localité qui se lie au commerce des bœufs d'engrais; il consiste dans l'achat et l'engraissement des bœufs de la partie Est de la France, et notamment des bœufs francs-comtois qui servent ensuite à la consommation intérieure du département, et dont l'excédant concourt à alimenter les marchés qui approvisionnent Paris.

La chair des bêtes-à-cornes qui, dans presque tous les pays, sert de base à la nourriture de l'homme, n'est point la seule partie utile que fournissent ces animaux après leur mort. Ils donnent aussi une infinité de matériaux qui sont utilisés dans diverses fabriques ou manufactures, tels sont la peau, employée à préparer le cuir; le suif, généralement destiné à l'éclairage; les pieds et les parties tendineuses, utiles à la confection de la bière; la corne qui, après avoir été mise en œuvre par l'art du fabricant de peignes, devient un article de commerce de quincaillerie; les os, employés à former le charbon animal pour les raffineries de sucre; la colle-forte, les tablettes de bouillon;

le phosphore, le sel ammoniac; le sang, qui sert aussi dans les raffineries de sucre et de salpêtre, et dans la clarification de diverses liqueurs, etc., etc.

Maladies des Bêtes-à-cornes.

Le gros bétail, destiné à des usages moins variés, et en général moins pénibles que le cheval, est aussi exposé à un moins grand nombre d'affections maladives; mais, en compensation, étant soumis à des influences générales très-nombreuses, il est plus fréquemment atteint de ces maladies meurtrières, dont les ravages s'étendent sur une surface de pays plus ou moins grande, et qui sont connues sous les noms d'épizooties et d'enzooties. La nature extrêmement variable de ces maladies et l'incertitude de leur étiologie, ne permettent guère de prévoir les moyens prophylactiques qu'on pourrait leur opposer avant leur invasion; aussi ne peut-on rien indiquer à ce sujet. Une seule affection de ce genre se montre assez souvent dans le département du Nord, c'est la diarrhée enzootique des veaux. Elle règne annuellement dans l'arrondissement d'Avesnes. Les maladies sporadiques les plus communes des bêtes-à-cornes dans le département, sont la phthisie tuberculeuse, les indigestions, l'entérite, et quelques autres moins dangereuses.

1.° La phthisie tuberculeuse, désignée encore sous les noms de pommelière, *poque, ladre,* etc., est une affection organique des poumons qui paraît, comme dans l'homme, être héréditaire. Cette affection est ici beaucoup moins fréquente que dans une multitude de localités : elle paraît naître sous l'influence de causes débilitantes, telles que l'usage des alimens peu nutritifs coïncidant avec la sécrétion abondante du lait, le séjour dans les lieux humides et malsains, etc. Cette maladie est regardée comme incurable.

2.° Les indigestions sont les maladies les plus fréquentes des

bêtes-à-cornes, et l'indigestion avec météorisme est, de toutes, la plus commune. Elle est connue dans le pays sous les noms de *vent, enflure, entonnement;* elle reconnaît pour causes, l'usage d'alimens verts des prairies artificielles, et notamment du trèfle, surtout lorsque l'herbe encore tendre du printemps est mangée avant que la rosée ait été dissipée par la chaleur solaire. On la prévient par quelques précautions qui doivent précéder l'administration du vert, donné soit à l'étable, soit en liberté. Ainsi il suffira de ne conduire, dans les premiers jours, les bestiaux aux pâturages qu'après que la rosée sera entièrement disparue; ou, si l'on donne l'herbe à l'étable, de ne la donner qu'un jour après avoir été fauchée. Cette pratique fort simple est employée, avec le résultat le plus avantageux, par plusieurs cultivateurs éclairés. Les habitans des campagnes ont plusieurs recettes pour combattre cette maladie; la plupart égalent en absurdité l'ignorance des prétendus guérisseurs qui les mettent généralement en usage.

3.° L'entérite aiguë sévit plus particulièrement dans les fortes chaleurs de l'été sur les bêtes-à-cornes des arrondissemens de Dunkerque et d'Hazebrouck, où on la désigne sous le nom de *chaud plein;* elle est très-grave, et entraîne souvent la mort. Les méthodes incendiaires de traitement des empiriques ne doivent pas peu contribuer à accélérer les progrès de cette affection. Les animaux qui y succombent présentent, à l'ouverture, toutes les traces d'une violente inflammation des viscères de la digestion, et particulièrement des intestins. Il est encore un assez grand nombre de maladies qui attaquent les bêtes-à-cornes du département; telles sont l'éruption cutanée, connue sous le nom de *rafle* ou de *rougeole,* qui se dissipe généralement sans traitement, l'engorgement inflammatoire des mamelles, l'avortement, etc. Il en est d'autres plus ou moins obscures et peu connues dans ces animaux, parmi lesquelles on peut citer celles qui déterminent les concrétions calculeuses si fréquentes

du foie, et celles qui produisent les diverses espèces d'hydatides qu'on observe dans un assez grand nombre d'animaux de cette espèce sacrifiés dans les boucheries. Presque tous les veaux abattus pour le même usage contiennent un ou plusieurs égagropiles dans la caillette.

DEUXIÈME PARTIE.

De l'amélioration des Bêtes-à-cornes du département.

Deux moyens généraux peuvent servir à la régénération des races; le choix judicieux des individus destinés à la propagation de l'espèce, et le croisement avec d'autres races déjà améliorées. La première méthode, toujours lente dans ses effets, ne convient qu'après que la dernière a déjà amené un état de perfectionnement qu'on ne peut espérer de dépasser. Le croisement est donc celui de ces moyens qui, à tous égards, mérite la préférence pour arriver à l'amélioration des races de gros bétail du département. Mais quelles sont les races avec lesquelles il convient de les croiser pour arriver à un résultat satisfaisant?

Les races de deux contrées voisines de la France, la Suisse et la Hollande, ont été à juste titre recommandées par les vétérinaires et les agronomes comme propres à améliorer les races françaises par leur croisement. La première, celle de Suisse, est remarquable par sa taille élevée, par la beauté de ses proportions, par la nuance presque constamment brune ou alezane de la robe, et surtout par la grosseur et le poids considérable des bœufs, la qualité et la quantité du lait des vaches, et la beauté des veaux qu'elles fournissent. Les vaches suisses ont été introduites plusieurs fois en France sans beaucoup de succès; la sécrétion de leur lait a considérablement diminué, et leurs productions n'ont point répondu à ce qu'on pouvait en

espérer. Il est vraisemblable que ces tentatives n'ont été infructueuses que par l'influence de la transition d'une nourriture de qualité supérieure, composée d'herbages fins et aromatiques, à des alimens très-inférieurs à ceux-ci, et peut-être encore au défaut de connaissances sur les vrais principes de l'éducation des animaux, des personnes plus zélées qu'éclairées, par qui ces essais ont été tentés.

La race hollandaise, qui a beaucoup de rapport avec la race flamande, est caractérisée par la longueur considérable du corps, par sa tête alongée, carrée supérieurement, les cornes longues, contournées en demi-cercle, se regardant par leur concavité, des formes peu ramassées; la robe très-variable, souvent pie. Les vaches de cette race fournissent une plus grande quantité de lait que les vaches suisses, mais il est plus séreux; ce qui tient à la nature des pâturages où elles sont nourries. Elle a été importée plusieurs fois en France pour y servir à la régénération de quelques variétés indigènes. Il y a près d'un siècle qu'elle fut introduite dans la vallée d'Auge, par M. Delaroque, herbager; elle s'y est conservée pure, et fournit maintenant les plus belles bêtes-à-cornes de la Normandie. Les bœufs d'engrais qu'elle y donne, pèsent de 1000 à 1200 livres. Les taureaux de la vallée d'Auge ont également servi avec le plus grand succès à l'amélioration du gros bétail des environs de Château-Gontier. Enfin, à la suite d'une épizootie qui avait dépeuplé le Poitou, l'introduction de la même race dans cette ancienne province, a encore produit les résultats les plus satisfaisans.

La race hollandaise paraît donc être celle qui doit avoir la préférence pour améliorer celle du département; et tout porte à croire que le succès couronnera les essais qu'on pourra tenter à ce sujet. En effet, si elle a déjà servi à cet usage avec le plus grand avantage dans le centre de la France, où la température, la constitution atmosphérique, la nature des alimens diffèrent

d'une manière très-notable de ce qu'on observe en Hollande, il est d'une vraisemblance, qui approche de l'évidence, que dans une contrée voisine, où, comme dans celle-ci, le sol est plat, la terre très-fertile, l'air assez généralement humide, les pâturages abondans, et dont la race est déjà recommandable par les qualités précieuses indiquées précédemment; il est vraisemblable, dis-je, qu'on doive obtenir les succès les plus marqués de ce croisement.

Il convient maintenant d'examiner le moyen le plus avantageux et le plus économique d'améliorer, par ce croisement, le gros bétail du département. L'expérience démontre que, dans les animaux, l'influence du mâle, dans la génération, est plus grande que celle de la femelle, et que les productions participent davantage des qualités du père que de celles de la mère. En appliquant ce principe incontestable à l'objet qui m'occupe, on voit que, non seulement en introduisant des taureaux hollandais pour le croisement, on aurait le précieux avantage de parvenir au but désirable par un petit nombre d'individus, mais encore qu'on y arriverait beaucoup plus tôt que par l'introduction des vaches.

L'éducation des bêtes-à-cornes, moins utile d'une manière directe au gouvernement, n'est point, comme celle du cheval, encouragée par lui, et le soin de la reproduction de cette première espèce est entièrement abandonné au zèle des cultivateurs; il en résulte presque toujours que ceux-ci n'ayant pas les moyens ou la volonté de faire les dépenses nécessaires pour introduire les races propres à perfectionner les bestiaux du pays, ne font rien pour leur amélioration. Cette vérité ne permet point d'espérer que cette partie de l'économie publique fasse aucun progrès, si elle n'est encouragée; c'est donc par des encouragemens accordés avec discernement qu'on parviendra à un résultat heureux.

L'un des moyens d'émulation les plus utiles consisterait à

faciliter l'achat des taureaux hollandais, et même, pour en obtenir tous les effets qu'on est en droit d'en attendre, à choisir sur les lieux mêmes les plus distingués, pour être ensuite confiés ou vendus aux cultivateurs des cantons où il se fait le plus grand nombre d'élèves de bêtes-à-cornes. La dépense que nécessiterait un pareil achat ne serait point exorbitante, si, en se bornant à l'amélioration de ces animaux dans les points du département où on se livre avec plus de succès à leur éducation, on donnait pour ainsi dire l'impulsion qui devrait la répandre dans les autres.

Depuis long-temps les naturalistes, les agronomes et les vétérinaires qui ont écrit sur l'éducation du gros bétail, ont senti de quelle utilité serait l'institution de haras de bêtes-à-cornes. Les fermes expérimentales du gouvernement, il est vrai, remplissent mieux le but que ne le feraient ces haras; mais ces établissemens ne sont pas assez multipliés, et ne le seront jamais assez pour que le bien qu'ils peuvent faire puisse s'étendre sur une grande surface. Le gouvernement peut d'ailleurs suppléer au défaut du premier genre de ces établissemens, par un moyen aussi simple que peu dispendieux : il consisterait dans l'approbation des taureaux étalons, jugés dignes de relever l'espèce, et dans des primes d'encouragement accordées exclusivement à ces étalons ou à leurs productions. Cette idée exige quelques développemens pour en faire sentir toute l'importance.

Il est incontestable que, quel que soit l'état de perfectionnement auquel l'industrie des hommes a amené les races ou variétés d'un animal quelconque, elles ne tardent pas à dégénérer, si l'on cesse de leur prodiguer les soins qui les ont conduites à cet état; cette dégénération sera d'autant plus prompte et plus grande que l'amélioration aura été plus marquée. C'est pour prévenir une telle dégradation dans l'espèce du cheval, que presque tous les gouvernemens ont établi les haras. Les bêtes-à-cornes, moins susceptibles d'intéresser l'État par des services directs et indispensables, n'ont point encore obtenu

de semblables établissemens. L'intérêt des cultivateurs exigerait qu'ils fissent tous leurs efforts pour suppléer au défaut de cette institution; mais le plus grand nombre n'ont pas les lumières ou les moyens nécessaires pour y parvenir. Cependant l'expérience a démontré, qu'éclairés et encouragés sagement, ils sont arrivés, dans certaines contrées, à un état de perfectionnement remarquable dans l'amélioration de cette espèce. C'est ainsi qu'en Angleterre on a obtenu les succès les plus heureux par ce moyen. En se reposant donc sur les cultivateurs du soin de la régénération du gros bétail, il convient d'employer les mesures qui pourront les conduire plus promptement à des résultats avantageux.

Le choix du mâle destiné à la reproduction étant l'objet le plus important pour arriver à l'amélioration et à la régénération de toutes les races, devrait être surveillé par le gouvernement. Il suffirait, pour cet effet, de faire approuver et marquer d'un fer rouge tous les taureaux qui pourraient relever l'espèce. L'examen de ces taureaux serait fait par une Commission spéciale, chargée de désigner ceux des races indigènes ou étrangères qui seraient jugés par elle capables de donner les meilleures productions. Cette mesure fort simple, sans être dispendieuse comme l'administration des haras, en posséderait tous les avantages, et n'en aurait point les défauts.

Des primes d'encouragement, en excitant l'émulation, si utile en toutes choses, seconderait puissamment l'exécution de ce projet. En effet, en destinant les plus considérables pour les taureaux, on aurait occasion de réunir les animaux distingués, et d'accorder aux plus beaux l'approbation authentique dont il est question. Les autres primes ne seraient données qu'à leurs productions, afin d'engager les propriétaires de bestiaux à ne faire usage que des taureaux approuvés pour faire couvrir leurs vaches.

L'introduction de la race hollandaise, jointe aux moyens d'encouragement précédens, donnerait, on n'en peut douter,

aux bêtes-à-cornes du département, un degré de supériorité qui, en retournant au profit de l'agriculture et du commerce, pourrait encore servir à l'amélioration de la même espèce dans les autres départemens. Cependant, quelqu'importantes que soient ces données, leur exécution serait insuffisante pour atteindre le plus haut point de perfectionnement auquel on peut raisonnablement espérer d'arriver, si l'on néglige l'application de quelques principes importans de l'éducation des animaux.

L'*appareillement* est une opération essentielle qui exige la connaissance des rapports intimes qui doivent exister entre le mâle et la femelle, pour donner les plus belles productions; il doit donc fixer particulièrement l'attention des cultivateurs. L'expérience démontre que les individus nés de parens faibles, infirmes, mal conformés, vicieux, tarés, héritent de toutes ces mauvaises qualités; comme ceux dont le père et la mère sont bien conformés, et ayant de bonnes qualités, reçoivent d'eux la conformation et les qualités qui les faisaient estimer. Or, quelles que soient la beauté et la bonté des animaux destinés à s'accoupler, il est rare qu'on ne puisse leur reprocher des défauts plus ou moins graves; il convient donc, pour en obtenir les meilleures productions possibles, de chercher à réparer les imperfections de l'un par les perfections de l'autre. L'observation prouve, de la manière la plus positive, que loin de répugner à de pareilles combinaisons, la nature aime véritablement à s'y prêter.

C'est par des appareillemens sagement combinés que des races médiocres, ou même abâtardies et dégradées, se sont élevées à un degré de perfectionnement que le climat semblait exclure. « On sait, dit M. Huzard, à quel point d'amélioration » les Anglais sont parvenus en appareillant leurs races de chevaux » avec des races étrangères! Ce qu'ils ont fait pour les autres » animaux n'est pas moins remarquable pour les bêtes-à-cornes; » ils sont arrivés au point de faire acquérir, pour ainsi dire à

» volonté, à la portion qui se vend le mieux à la boucherie, un » poids très-considérable, un volume proportionné, et les qua- » lités qui la font rechercher. Il a suffi pour cela de choisir ceux » de ces animaux dans lesquels cette partie avait déjà quelques- » unes des qualités nécessaires, et de les appareiller. »

En s'attachant, dans les appareillemens, à donner les qualités les plus recherchées aux productions, et à atténuer les défauts qu'elles reçoivent des parens, on doit éviter toute opposition frappante, soit dans la taille, soit dans la conformation; car il en résulte des individus défectueux et peu productifs. On doit aussi écarter avec soin de la génération les animaux atteints de maladies héréditaires, telles que la phthisie ou pommelière, et autres qui se multiplient par cette voie.

La première chose à rechercher dans le taureau étalon, est qu'il soit issu d'une variété recommandable par les qualités les plus désirables dans les produits qu'on veut en obtenir; il doit en outre avoir les formes bien dessinées, la tête très-large supérieurement, la nuque très-prononcée, le regard fier, le fanon pendant, la démarche sûre. On ne doit l'employer que lorsqu'il a acquis le développement complet de ses forces, c'est-à-dire, à trois ans; il peut continuer ce service pendant six à sept ans, si on ne l'épuise par des sauts trop fréquens. En général, il peut féconder annuellement de vingt-quatre à trente vaches, s'il est d'ailleurs soigné et nourri convenablement.

Les vaches destinées à donner des élèves, doivent de même être choisies parmi celles qui possèdent les qualités les plus convenables au genre d'industrie dont elles sont l'objet dans les diverses localités. La conformation extérieure n'est pas à négliger, puisqu'elle a une influence très-directe sur la nature et l'abondance des produits qu'on attend de ces animaux; on doit donc préférer les plus belles. Elles ne devraient, quoiqu'elles soient fécondes à un an, quinze mois, commencer à porter qu'à deux ans, époque où elles jouissent de la plénitude

de toutes leurs facultés. C'est à l'exécution de ce principe que les bœufs pyrrhiques d'Épire, dont la race est due aux soins de Pyrrhus, possèdent le degré de supériorité qui les fait estimer encore depuis un grand nombre de siècles.

Je n'insisterai pas sur la nécessité des soins à donner aux jeunes productions pour les amener à bien; leur importance est généralement sentie partout, et on a peu de reproches à faire, à ce sujet, aux propriétaires de bestiaux du département. Seulement, je rappellerai ici ce que j'ai dit relativement au pansage de la main : cette opération est trop négligée, son utilité est trop évidente pour que tout cultivateur instruit ne la sente.

Quant au choix des terrains et des prairies propres à former des élèves de bêtes-à-cornes, presque tous sont convenables, si d'ailleurs leur exposition est saine, et s'ils ne sont ni marécageux, ni trop humides. Ainsi donc la plus grande étendue du département convient à ce genre d'industrie; cependant on doit préférer les prairies un peu élevées, dont l'herbe est toujours plus fine et plus nourrissante.

En récapitulant les moyens généraux que le gouvernement peut employer, avec l'espoir le mieux fondé de succès, pour améliorer les races de gros bétail du département, on voit qu'ils consistent, 1.° dans l'introduction des races étrangères, et notamment de la race hollandaise pour servir au croisement; 2.° dans l'approbation des taureaux étalons, indigènes ou étrangers les plus précieux, institution qui remplacerait avantageusement l'établissement des haras pour cette espèce; 3.° dans des primes d'encouragement accordées exclusivement à ces taureaux approuvés ou à leurs productions; 4.° enfin, dans des instructions à répandre dans les campagnes sur les meilleurs moyens d'élever, d'engraisser et d'entretenir ces animaux en santé.

DE

L'EMPIÈTEMENT DES DUNES SUR LES TERRES, ET DES MOYENS DE LES FIXER;

par M. Duhamel, *Membre résidant.*

21 janvier 1820.

Sans rechercher les causes de la formation primitive des dunes, essayons d'assigner celles de leur avancement dans les terres, en indiquant les moyens de les fixer.

On a fait mention, il n'y a pas long-temps, dans les papiers publics, de l'avancement des dunes dans l'île de Ré, dont elles menaçaient d'envahir le sol; on invitait en même temps à rechercher et à faire connaître les moyens de s'opposer à leurs progrès. Ces moyens sont mis en usage non loin de nous, et puisqu'il paraît qu'on ne les a point remarqués, je vais en dire quelques mots.

Les dunes, ces monticules de sable qui bordent une partie des frontières maritimes de la France, malgré leurs sinuosités et la variété de leurs formes, en offrent néanmoins une constante pour l'observateur attentif. Le sable aride qui les constitue, presque dépourvu de végétation, montre à peine quelques plantes marines, des arbustes rabougris, des gramens à moitié desséchés, et des joncs qui ne laissent pas, comme nous le verrons, de pouvoir être utiles.

Sans cesse battues par les vents, elles sont creusées du côté de celui dominant, qui, sur nos côtes, est assez généralement, pour ce pays, le vent ouest. Les faibles végétaux qui se rencontrent en regard de ce vent dominant, sont presque toujours dégarnis de sable au collet de leurs racines; les dunes s'y trouvent tourmentées, et, comme je viens de le dire, elles y sont creusées la plupart du temps.

Le sable, soulevé ou entraîné par les tourbillons du vent le plus constant, retombe ou glisse sur la face opposée, partie qui, pour cette raison, est toujours plus arrondie, plus mamelonnée que l'autre.

Ce travail de la nature tend à faire avancer, bien lentement il est vrai, dans la plupart des circonstances, mais aussi sans interruption, les dunes dans l'intérieur des terres. Si, le long des côtes de notre département, cet envahissement ne paraît point avoir lieu, c'est qu'elles se dirigent de l'ouest à l'est, dans la direction des vents dominans; mais le voyage des sables ne s'y opère pas moins, et devra continuer jusqu'à ce que la végétation vienne y mettre obstacle. C'est en effet le seul moyen de les arrêter; car le fascinage de ces dunes ne servirait à rien, puisqu'il serait bientôt lui-même envahi par le sable qui le recouvrirait entièrement. Le gazonnement pourrait bien jusqu'à certain point fixer les dunes, mais il n'en faudrait laisser aucune partie dégarnie, autrement le vent fouillerait dans le sable, retournerait le gazon et bouleverserait tout l'ouvrage. D'ailleurs, la végétation du gazonnement étant toujours très-faible sur ces terrains non abrités et soumis aux influences de la mer, le sable peut facilement y voyager et le recouvrir : aussi voyons-nous les chemins couverts des fortifications qui regardent les plages maritimes, être en peu de temps remplis de sable, malgré la grande étendue de gazonnement dont on revêt leurs glacis.

Les joncs des dunes végètent fort bien dans le sable; leurs feuilles et leurs tiges arrondies et lisses ne peuvent en retenir la moindre particule à leur surface, de sorte qu'ils ne peuvent verser. Quelques dunes près d'Ostende en sont totalement couvertes, et ils y sont tellement serrés, qu'en aucun endroit on n'y aperçoit le sable. Les habitans du pays donnent à ces joncs le nom d'*hoyats*. Pour en garnir les dunes, on les plante en échiquier et par poignées, au nombre de neuf environ

par mètre carré ; leurs semences ne tardent point à garnir le sol. Cette plantation coûte environ 150 francs par hectare, et ne produit rien que la fixité du sable.

En 1808 et 1809, les ingénieurs des ponts-et-chaussées tentèrent, près de Dunkerque, de fixer les dunes par des plants productifs, sur une étendue assez considérable. Dans cette expérience, faite avec des boutures de saule et de peuplier, on avait enfoncé les boutures de quatre à cinq pieds, dans l'espoir que si le sable venait à être enlevé dans quelques parties, les plants déchaussés n'en croîtraient pas moins, ayant encore des racines à une plus grande profondeur.

En 1811, cette plantation dépérissait, et elle a depuis continué de déchoir, excepté du côté des terres où le sable, au lieu d'être enlevé, continuait d'arriver, les plants du revers des dunes n'y apportant point d'obstacles.

En 1812, M. Delisle, ingénieur militaire à Dunkerque, fit des plantations de la même manière, au moyen de fonds modiques accordés par S. Exc. le Ministre de la guerre, dans une partie des dunes dépendante des fortifications. Cette façon de planter coûtait environ 1400 francs par hectare, dépense considérable, si elle n'aboutissait qu'à conquérir ce terrain ; mais l'amélioration que de telles plantations apporteraient aux terres qu'elles protégeraient, la rendrait peu regrettable si le succès était assuré. Nous verrons toutefois que cette dépense peut être de beaucoup diminuée, avec plus de certitude de réussite. Cet ingénieur, ayant plus tard fait sonder les plants, se convainquit que, passé huit à neuf pouces de profondeur, les racines ne pouvaient vivre ; ce qui est probablement occasionné par le poids du sable qui ne contient aucun engrais, et devra changer lorsque les débris des végétaux en auront plus ou moins produit.

De prime-abord on pourrait regarder comme peu réfléchi le moyen de planter, jusqu'à leur sommet, des collines de

sable aride et sec, que le vent peut à chaque instant déplacer; mais avec plus d'attention l'on se convaincra facilement que cette aridité n'est qu'apparente et peut être vaincue sans grande difficulté par l'essence des plants et le mode du travail.

Que l'on écarte avec la main, ou de toute autre manière, le sable si mobile des dunes, l'on est étonné de le trouver humide, et conséquemment plus fixe à une bien petite profondeur; or, l'on sait que l'humidité est un des principaux agens de la végétation. En 1818, après trois mois de chaleur et de sécheresse absolue, le sable était humide, à moins de trois pouces de la surface, sur le sommet de la dune la plus élevée.

Ce sable, par son poids et la petite dimension de ses fragmens, fait en quelque sorte l'office d'un système de tubes capillaires; et ses interstices, indépendamment de l'eau qu'il est possible qu'elles pompent des parties inférieures du sol, doivent surtout retenir celle que la pluie et les autres météores aqueux y déposent; aussi voyons-nous qu'entre la mer et des canaux d'eau saumâtre, le sable des dunes contient toujours de l'eau douce, et l'on peut, entre elles, en recueillir pour l'usage dans des endroits bien au-dessus du niveau ordinaire des eaux. Il ne s'agit que de creuser, dans les vallons qui les séparent, des trous dans lesquels on enfonce des tonneaux déjoints, et l'eau ne tarde point d'y paraître. On conçoit qu'il est nécessaire d'en retirer souvent le sable qu'y pousse incessamment la cause dont nous avons parlé, et qui les aurait bientôt emplis. C'est d'un moyen semblable que l'avant-garde du camp de Rosenthal (postée à la hauteur de la tour d'Adinkerke), faisait usage, en 1793, pour se procurer de l'eau bien préférable à celle du canal de Furnes qui touchait au camp, et même à celle des meilleures citernes.

Les plantations exécutées consistent, comme nous l'avons dit, en peupliers et saules (1) : on fait placer des boutures

(1) Les peupliers de Canada et de Virginie (*populus monilifera* et *populus Virginiana*), paraissent le mieux réussir, et le saule que l'on

de ces sortes d'arbres à la distance de quatre pieds l'une de l'autre, et ces boutures (1) entrent promptement en végétation. On sent bien qu'exposées à des alternatives fréquentes et brusques de vents frais et piquans, et d'un soleil ardent qui, non seulement les frappe sans obstacles, mais encore est fortement réfléchi par un sable sec et blanchâtre, les tiges sont, dans le principe, exposées à être grillées et flétries; mais lorsque la bouture a fait des racines, et que le sol a pris une certaine fixité, elles surmontent facilement ces contrariétés.

Les premières tentatives faites, et celles continuées sur le même plan par M. Delisle, sans être couronnées d'un plein succès, ne laissaient pas de donner des espérances pour l'amélioration des terrains que les plants couvraient. Les boutures employées avaient cinq à six pieds de longueur, on les enfonçait de trois pieds et demi à quatre pieds, au moyen d'une rigole de dix-huit à vingt pouces de profondeur et d'un fort plantoir en fer. Mais ayant remarqué que les racines ne se manifestaient jamais plus bas que huit à neuf pouces, il fit depuis planter moins profondément et avec autant de succès,

préfère, est celui connu sous le nom de saule-salin, variété du saule commun (*salix alba*). Sa feuille est large, ondulée en ses bords, et légèrement veloutée de blanc; les jeunes pousses en sont vigoureuses et d'un beau vert. On ne saurait donc le confondre avec le *salix arenaria*, espèce de saule qui croît spontanément dans les dunes, où il ne forme que de faibles taillis de trois à quatre pieds d'élévation, d'un vert triste, et dont les feuilles sont petites et elliptiques.

(1) Les boutures sont préférables aux plants enracinés, puisque, coûtant beaucoup moins, elles réussissent fort bien. Pour que ceux-ci pussent prospérer, on devrait d'abord écarter le sable sec, faire avec le louchet, enfoncé verticalement, une ouverture en le balançant, y introduire la plante, et boucher aussitôt, pour empêcher que le sable sec ne pût en même temps s'y glisser, ce qui réduirait la plante à la condition de simple bouture. On conçoit la difficulté de cette méthode sur un plan incliné, dont la superficie est si mobile.

en ne se servant plus que du plantoir; diminuant ainsi les frais de la main-d'œuvre et ceux de l'achat des boutures.

Il fut évident pour lui, d'après ces observations, que, pour le plant enraciné comme pour les boutures, ce qui s'oppose le plus à la réussite des plantations des dunes, c'est le transport du sable par les vents; transport que la plantation elle-même a pour but d'arrêter, ce qu'elle ne pourra faire que lorsqu'elle aura suffisamment garni le sol.

En effet, si les plantes dont les racines sont tout-à-fait dégarnies périssent infailliblement, celles qui sont entièrement ensablées périssent de même, et celles qui ne le sont qu'en partie ou progressivement, obligées de faire incessamment de nouvelles racines, ne peuvent acquérir tout le développement dont elles seraient susceptibles. Comme l'observation le prouve, les racines ne peuvent vivre dans ce terrain à plus de huit à neuf pouces de profondeur; tout ce qui est plus bas est infailliblement détruit en peu de temps et devient étranger à la plante.

Il s'agissait donc de trouver un moyen de fixer provisoirement le sol à la hauteur convenable, et pendant assez de temps, pour que les plantes eussent la force et l'étendue suffisantes d'empêcher le transport du sable. La paille d'avoine, attendu qu'elle se conserve mieux dans l'humidité que les autres pailles, a paru propre à remplir cet objet. La manière de l'employer est très-simple : on prend une petite poignée de cette paille, on la ploie en deux ou trois, suivant qu'elle est plus ou moins longue, on l'étend en éventail pour lui faire occuper un plus grand espace, et on la plante debout sept à huit pouces en terre, dans une ouverture faite au louchet, de la façon que j'ai indiquée dans la deuxième note; il faut que la paille sorte de deux ou trois pouces. Ces poignées se placent jointives, et forment ainsi une espèce de petite haie. Une botte de dix livres doit en fournir sept à huit toises; chaque toise courante peut revenir à trois centimes, tout compris

Les haies de paille ainsi formées se placent entre les lignes de boutures; celles-ci doivent être distantes de quatre pieds environ, et dans une direction, pour la côte de Dunkerque, à peu près nord et sud, et dans tous les cas, perpendiculaire à celle des vents ordinairement régnans. Il résulte de cette disposition, que le vent le plus violent ne déplace qu'une très-petite quantité de sable qui forme tout au plus un petit bourrelet sur le côté de la haie, attendu que les grains qui le composent, n'ayant qu'un court espace à parcourir entre les haies, ne peuvent acquérir assez de vitesse pour s'élever davantage.

Voilà les principes d'après lesquels M. Delisle a fait exécuter les dernières plantations dans les dunes. Il s'est contenté de prendre pour boutures des piquets de dix-huit pouces de longueur, qu'il a fait frapper à la masse le gros bout en bas, en ne les laissant dépasser que de deux pouces la superficie du terrain; de cette façon, une seule branche donne quatre à cinq boutures au lieu d'une, les extrémités faibles se plaçant au plantoir. On estime que, procédant ainsi, l'hectare planté ne coûterait guère que 6 à 700 francs au-dessus de la dépense des haies de paille.

Les plants faits de cette manière, au mois de Mars 1818, sur une haute dune située au-dessus de la partie des fortifications de Dunkerque, improprement nommée la citadelle, et qui est au-delà du port, à l'ouest de la ville, ont très-bien réussi; les petites haies de paille ayant fixé, comme on l'avait prévu, la hauteur du sol. Ils ont donné, dans le courant de la même année, des pousses de quatre à cinq pieds; on les a retranchées près des souches, pour donner plus de force à celles-ci. Cette opération fut faite au printemps de 1819, et déjà dans la même année cette dune, à la fin de Juin, offrait dans toute son étendue des touffes de verdure qui lui donnaient de loin l'apparence d'un coteau planté de vignes. Telle est la méthode qui, la plus profitable, est en même temps la moins dispendieuse. Ne

pourrait-on pas encore, lorsque les circonstances le permettraient, substituer à la haie morte de paille une haie vivante, au moyen des joncs que nous voyons réussir à fixer les dunes ?

Pour avoir plus de chances de succès, les plantations devraient être faites en grand; car, en n'ayant pour cet objet qu'une faible somme à dépenser, on s'est vu souvent obligé d'en consommer une portion à réparer les parties plantées, qu'avaient encombrées de sable celles qui ne l'étaient pas.

L'on ferait bien aussi de régaler les dunes trop tourmentées et anguleuses, pour diminuer la rapidité des pentes, et, par conséquent, l'action des vents sur elles. Ce régalement, qui toujours serait un transport de haut en bas, ne serait point coûteux; on pourrait y employer un traîneau, rond par-dessous, qui, à la faveur de deux leviers placés derrière, aurait cette partie soulevée, et se chargerait seul en marchant. Il ne s'agirait que de le renverser lorsqu'on arriverait au fond de la vallée. Cette idée est encore due à M. Delisle.

En général, peu de ces boutures manquent, et les remplacemens en sont faciles; mais il est bon, dans ce cas, d'employer des piquets, de préférence aux branches faibles. Les parties de la plantation qu'il est surtout urgent de soigner, sont celles du côté des vents dominans, et celles de la cime des dunes.

Combien ne serait-il pas désirable, avantageux, pour notre département, qui compte dix à douze lieues de côtes maritimes toutes garnies de dunes et en beaucoup d'endroits très-profondes, que l'on cherchât partout à les conquérir pour l'agriculture ! Derrière ce rideau de verdure, dont les débris fertiliseraient la terre en la couvrant d'un humus abondant, que des myriades d'oiseaux viendraient bientôt animer, en enrichissant encore le sol, nous verrions celui-ci répondre aux soins du cultivateur et lui payer avec usure le prix de ses sueurs.

Tout le Rosenthal, près de Dunkerque, n'était naguère qu'une plaine d'un sable blanchâtre, de même qualité que celui des

dunes, et n'offrant qu'une végétation précaire. Les plantations, plus faciles, sans contredit, à pratiquer dans ces terrains unis et voisins d'habitations, que sur des collines qui quelquefois en sont éloignées d'une lieue, les plantations en ont fait un jardin des plus productifs. Il est couvert de maisons de campagne riantes, de nombreuses guinguettes; les arbres exotiques y rivalisent de végétation avec les arbres indigènes; les potagers, non seulement procurent en abondance pour le pays, mais encore expédient pour d'autres endroits, les légumes les plus beaux comme les plus parfaits. Nous n'en citerons que les pommes de terre, qui sont là bien plus féculentes que dans le reste du département, et les choux-fleurs, que la précocité, la grosseur, et surtout le goût amandé, rendent infiniment préférables à ceux du Haut-Pont, près de St. Omer, quoique ce dernier canton puisse lui-même être cité comme un pays de prédilection. Les fruits, et notamment les fruits rouges, fraises, cerises, groseilles, y foisonnent; aussi, dans la saison, les marchés de Dunkerque en sont-ils abondamment pourvus tous les jours.

Ce bien-être, dont jouissent déjà les environs d'une importante cité, nous semble devoir être partagé par tous les habitans des cantons où il y a des dunes; mais la mise en valeur de la vaste étendue de ces terrains présenterait des difficultés que nous nous permettrons de discuter sans prétendre les résoudre.

Pour que des particuliers pussent entreprendre ce genre de défrichement, si avantageux, comme nous l'avons fait voir, aux terrains qu'il garantirait des fâcheuses influences des vents de mer, ces particuliers devraient être rendus propriétaires des portions qu'ils mettraient en valeur; et quels réglemens ne faudrait-il pas pour astreindre ceux qui le seraient devenus, non seulement à l'uniformité prescrite pour le premier travail, mais au strict entretien des plants une fois formés! Point de doute qu'il n'y ait des cultivateurs très-fortunés dans les villages

de ces cantons; eux seuls pourraient faire ces sortes d'entreprises. Mais de quel œil les habitans hors d'état d'y participer (et c'est le plus grand nombre), verraient-ils l'État se dessaisir gratuitement de terrains considérables, bien que dans ses mains ils semblent condamnés à ne jamais fructifier! Car, si l'on prétendait les vendre, il est plus que probable, disons-le, il est trop certain qu'on ne trouverait personne qui voulût en faire l'acquisition. J'ajouterai même que, loin de soumettre ces terrains défrichés aux taxes foncières, on devrait, pour un temps plus ou moins long, suivant les localités, les en exempter absolument, et peut-être même stimuler par des primes l'activité de ceux qui se livreraient à cette exploitation.

Les communes, pensera-t-on peut-être, pourraient en devenir elles-mêmes propriétaires. Et s'il est vrai de dire que dans ce cas les gens fortunés seraient encore tenus de faire les avances, sans la chance d'en retirer un bénéfice direct, ils y trouveraient du moins, par la suite, un dégrèvement dans le poids des charges communales, qui toujours retombent sur eux.... Mais quelle est la commune qui voudrait consentir, quelle est celle que l'on pourrait, je ne dis pas contraindre, mais seulement engager à cette entreprise, après les avoir, à diverses époques, et tout récemment encore, dépouillées de leurs biens communaux, qui n'avaient point acquis leur valeur sans avances ni travail?

Pour le gouvernement, il y aurait peut-être de la folie à vouloir qu'il s'en occupât hors des limites des établissemens publics; ce ne serait pour lui qu'une charge, les frais dans ses mains seraient décuples, et le produit finirait presque toujours par être nul. Les premiers succès, s'il pouvait en obtenir, ne seraient point suivis; et comment concevrait-on qu'il pût en être autrement, puisqu'il en est bien ainsi des broussailles et des bruyères dont la mise en valeur offrirait bien moins de difficultés que celle des dunes.

Ne pourrait-on pas encore, sans inconvénient, charger les

douaniers, dont il y a des postes le long de nos côtes, de planter les dunes, au pied desquelles sont placés leurs bureaux; on leur fournirait, en temps opportun, les boutures nécessaires pour cela; et les instructions sur la manière de faire un ouvrage utile : les soins constans qu'ils pourraient donner à ces plantations, suppléeraient à leur étendue. Outre l'agrément que leur procurerait cet abri, il leur faciliterait encore le moyen de cultiver des légumes, et améliorerait ainsi leur sort.

Mais je crains bien qu'en parlant des douaniers, je n'aie touché la corde la plus sensible : qui sait si le fisc ne verrait point, avec une sorte d'inquiétude, l'extrême frontière maritime se revêtir de bocages non interrompus, derrière lesquels naîtraient, par la suite, des forêts de hêtres et de sicomores, (érable à feuilles de platane, *acer platanoïdes)*, dont la réussite, dans le Boulonnais, doit faire préjuger celle que l'on obtiendrait ici? (1) Il voit peut-être avec plus de satisfaction comme plus de sécurité, nos côtes offrir en quelque sorte un désert entre l'étranger et nous.

(1) Je dois dire néanmoins qu'il n'y a de parité, entre le Boulonnais et nos cantons maritimes du département du Nord, que sous le rapport du climat, et point du tout sous celui du terroir. Car, dans une bonne partie du Boulonnais, il se trouve, à une certaine profondeur, très-variable, des bancs de marne, dont les cultivateurs se servent pour amender leurs terres. Dans ces cantons, on voit les chênes se couronner lorsqu'ils ont atteint la marne. Peut-être ces arbres réussiraient-ils mieux dans les parties basses de nos dunes, après quelque temps de culture : la route de La Haye à Scheveninck, dans la Hollande, en contient un grand nombre qui prospèrent; le fond du sol n'en était pourtant primitivement que du sable semblable à celui des dunes. Du reste, le Rosenthal et sa riche culture prouvent que bien d'autres arbres réussissent dans ce sable, lorsque des travaux préliminaires et le temps l'y ont préparé. Nous avons vu la place de Jean-Bart, à Dunkerque, ornée de beaux platanes; les ormes qui leur ont succédé, sont aujourd'hui de la plus belle venue.

Loin de moi cependant la pensée de jeter de la défaveur sur un genre d'impôts établis pour protéger l'industrie nationale, et d'autant plus faciles à percevoir, qu'ils semblent toucher moins immédiatement à la consommation et à la propriété; mais on peut bien regretter de voir la cupidité de certaines gens rendre nécessaires les rigueurs qui trop souvent accompagnent leur perception, et qui nuisent tant aux transactions commerciales des départemens-frontières sur lesquels seuls elles pèsent.

Ainsi, près du bien se trouve presque toujours le mal. Nous avons fait connaître les avantages que l'on retirerait de la plantation générale des dunes; appuyés sur des exemples, nous avons indiqué les moyens d'y réussir; mais, en même temps, nous n'avons point dissimulé, on croira peut-être que nous avons grossi les difficultés que cette tentative rencontrerait dans son exécution : notre seul but en cela est d'empêcher que l'on ne commence par vouloir mettre en pratique un projet que l'on devrait abandonner, ou dont on pourrait être contraint de suspendre l'exécution commencée, pour ne les avoir point prévues, ou n'y avoir point remédié.

MÉMOIRE

SUR L'ADOUCISSAGE DU LIN PRÉPARÉ SANS ROUISSAGE AVEC LA MACHINE DE M. CHRISTIAN;

par M. DELISLE, *Membre correspondant.*

15 JUIN 1821.

Le reproche qu'on fait au lin préparé sans rouissage avec la machine de M. Christian, de n'être pas assez doux pour quelques usages, est certainement le plus bel éloge qu'on puisse faire de cette ingénieuse et utile machine : en effet, si le produit de cette préparation était une filasse aussi fine que douce, on reprocherait avec bien plus de raison à cette méthode, d'altérer la solidité des filamens, et on se verrait forcé d'en réduire l'usage au lin ou au chanvre uniquement destiné à la fabrication des toiles les plus fines, des batistes et du fil à dentelle; mais si l'on considère que la quantité de filasse consacrée à ces objets ne fait qu'une très-petite partie de celle employée, on conviendra que ce qu'on avait d'abord regardé comme un inconvénient, est, en réalité, un avantage très-considérable.

Sans avoir de données bien précises sur le rapport qui existe entre la quantité de lin employé en étoffes de luxe, et celle qui entre dans la fabrication des toiles ordinaires, on croit rester au-dessous de la vérité, en adoptant le rapport de 1 à 4, et pour le chanvre, le rapport de 1 à 9 : ainsi, en supposant qu'il n'y ait absolument pas d'autre moyen de se procurer de la filasse très-fine et très-douce que celui du rouissage, il serait toujours vrai que cette opération, dangereuse sous

plusieurs rapports, serait réduite au cinquième de ce qu'elle est maintenant pour le lin, et au dixième pour le chanvre, et que ses effets nuisibles diminueraient dans les mêmes proportions.

D'un autre côté, les $\frac{8}{10}$ du lin et les $\frac{9}{10}$ du chanvre qu'on ne ferait pas rouir, conserveraient des qualités que le rouissage aurait enlevées; car les filamens n'en seraient pas attaqués par la fermentation putride, et la gomme résine dont ils resteraient enduits, les ferait résister plus long-temps à l'action alternative de la sécheresse et de l'humidité. Cette dernière circonstance surtout est d'une importance extrême pour la solidité et la durée des cordages de toutes les espèces, des toiles à voiles, etc.

Le lin ou le chanvre, soumis à l'opération du rouissage, éprouve d'abord la fermentation acide par la dissolution de la gomme dans l'eau du routoir; mais cet acide, très-faible d'ailleurs, ne peut exercer aucune action sur la gomme résine qui unit fortement la chenevotte au filament, et ce n'est que lorsque la décomposition putride commence à s'établir, que la gomme résine (ou peut-être seulement le filament) se trouvant attaquée, la séparation de la filasse et de la chenevotte peut être facilement opérée. Là nécessité de la fermentation putride pour porter le rouissage à sa perfection, semble indiquer, dans le lin et le chanvre, l'absence presque totale du principe sucré; car, si ce principe était contenu assez abondamment dans ces plantes, la fermentation spiritueuse s'établirait avant toute autre, et opérerait probablement la dissolution de la gomme résine sans attaquer le filament.

C'est en partant de cette idée, et en admettant sans rien préjuger que la machine et les procédés de M. Christian sont insuffisans, qu'on a tenté, pour l'adoucissement du lin, l'expérience dont on va rendre compte. Des pommes de terre crues ayant été rapées, la pâte résultant de cette opération a été étendue d'eau presque bouillante, avec addition d'une

petite quantité de levure de bière ; le tout, bien mêlé, a été mis en fermentation dans une cuve couverte, à une température de 15 à 20 degrés. La fermentation ne s'est manifestée que très-lentement, et au bout de huit jours seulement, la petite voûte qui s'était élevée sur le mélange, a commencé à tomber. Cette matière, dont l'odeur était vineuse, fut versée sur différens échantillons de lin préparé à la machine ; on a recouvert le tout, et on l'a exposé à la même température de 15 à 20 degrés. On a été assez surpris de voir une nouvelle fermentation s'établir et durer à peu près aussi long-temps que la première, sans être sensiblement plus aigre ; enfin, après huit jours de macération, le lin a été retiré, bien lavé et séché, et il a paru avoir été adouci par cette opération.

Il faut avouer franchement que cette expérience, faite sur une très-petite quantité de matière, ne doit pas paraître concluante ; il n'est pas certain d'ailleurs qu'on ait suivi la marche la plus convenable. Par exemple, il eût peut-être mieux valu ranger alternativement par couches dans la cuve, le lin et la pâte formée par les pommes de terre rapées, et ajouter ensuite l'eau bouillante mêlée d'un peu de levure pour compléter le bain ; on n'aurait eu, de cette manière, qu'une seule fermentation. Peut-être aussi eût-il été préférable d'employer des pommes de terre cuites, dont la fermentation eût éprouvé moins de lenteur, et qui eussent été plus facilement réduites en pâte. Au surplus, tout autre végétal contenant le principe sucré, ou dans lequel ce principe se développe facilement, semble être également propre à atteindre le but, celui de la fermentation spiritueuse.

Il est très-probable qu'on arriverait beaucoup plus promptement à un résultat avantageux, dans une exploitation en grand, en distillant les matières fermentées, et en soumettant ensuite le lin ou le chanvre à l'action de cette liqueur portée à un degré convenable, et que l'expérience indiquerait bientôt. On

préférerait cependant qu'il ne fût pas nécessaire de recourir à ce moyen, parce qu'il n'est pas à la portée de tous les cultivateurs.

On peut voir par tout ce qui précède, que l'objet principal de ce Mémoire est beaucoup moins de prescrire une méthode pour l'adoucissement de la filasse, que d'engager les personnes qui sont convenablement placées pour le faire, à tenter d'autres expériences. S'il était besoin de stimuler leur zèle par d'autres considérations que celle du bien public et du perfectionnement des arts, on leur ferait entrevoir que les végétaux, quels qu'ils soient, employés par la fermentation à l'adoucissement du lin et du chanvre non roui, pourraient être employés utilement à la nourriture des bestiaux et même à la distillation; car, lors même que l'alcool qu'on en retirerait ne serait pas parfait, toujours est-il vrai qu'il trouverait un emploi avantageux dans les arts.

MÉDECINE.

EXTRAIT

DU RAPPORT GÉNÉRAL SUR LES TRAVAUX DE LA COMMISSION DE SANTÉ,

PENDANT LES ANNÉES 1821 ET 1822.

Sur la proposition de M. le docteur Vaidy, la Société, par une délibération du 5 Août 1820, institua une Commission de santé, chargée de s'occuper de tous les objets qui sont du domaine de l'hygiène publique; elle arrêta, en même temps, que la Commission de santé formerait dans son sein un Comité de consultations gratuites. Cette délibération a été approuvée par M. le Maire de la ville de Lille, et par M. le Préfet du département du Nord.

Depuis le 1.er Octobre 1820 jusqu'au 1.er Octobre 1822, cent soixante-deux malades se sont présentés au Comité de consultations; les uns pendant quelques semaines, d'autres pendant plusieurs mois, quelques-uns pendant plus d'un an. Il en est aussi qui ne sont venus qu'une seule fois.

Le nombre de ces malades n'a pas suivi, dans son accroissement, la marche progressive qu'on pouvait attendre. La Commission a remarqué que les trimestres durant lesquels elle a vu moins de malades, correspondent au printemps et à l'été. Pendant la première année, le nombre des malades des trimestres d'été et de printemps a été inférieur à celui des malades

des deux trimestres précédens, et, pendant la seconde année, ces deux nombres ont été à peu près égaux; tandis qu'on aurait dû obtenir des résultats tout-à-fait opposés, par la plus grande publicité que le temps ne pouvait manquer de donner à l'existence de la Commission de santé. Cette différence dans le nombre des malades, pendant le printemps et l'été d'une part, et pendant l'automne et l'hiver de l'autre, cessera d'étonner, si l'on fait attention que presque tous ceux qui se présentent à la Commission de santé, sont atteints de maladies chroniques, genre d'affections sur lesquelles le retour de la belle saison produit des effets salutaires.

Des malades de tout âge et des deux sexes sont venus aux consultations gratuites. On a rencontré beaucoup d'enfans d'un à dix ans, quelques adultes, et un assez grand nombre d'individus de cinquante à soixante ans. Le nombre des malades du sexe masculin a été de soixante-quinze, celui des malades du sexe féminin a été de quatre-vingt-sept.

Les professions les plus ordinaires des consultans étaient celles de laboureur, fileur de coton, tisserand, maçon, menuisier, cordier, batteur de lin, maréchal, peintre en bâtimens, relieur; de dentellière, couturière, blanchisseuse. Mais le nombre des malades de chaque profession n'est pas assez élevé, et n'a pas offert à la Commission assez d'observations pratiques pour en faire l'objet d'un tableau comparatif entre les diverses professions et les maladies dont sont atteints ceux qui les exercent.

Les deux tiers environ des malades qui ont été vus par la Commission, habitent Lille ou ses faubourgs; l'autre tiers se compose des malades qui lui ont été envoyés des villages et hameaux de l'arrondissement. Le nombre de ces derniers augmentera probablement à mesure que l'existence des consultations gratuites sera connu dans un cercle plus étendu.

La Commission n'a pas observé jusqu'ici un assez grand

nombre de malades pour qu'il lui ait été permis de rechercher les causes de leurs affections dans la nature du sol qu'ils habitent, et dans les influences atmosphériques auxquelles ils sont exposés.

Le climat, l'état de sécheresse ou d'humidité du sol et des habitations, le voisinage des marais, des usines, ont sur la production, la marche et les terminaisons des maladies, des effets qu'on ne saurait contester. Toutefois, ce n'est qu'en étudiant en même temps l'influence comparative du climat, de l'âge, du sexe, des professions et du genre de vie, que l'on peut arriver à des résultats certains, et faire la part de chacun de ces agens hygiéniques. Cette assertion est prouvée par des faits nombreux; nous nous bornerons à citer le suivant : Parmi les malades qui sont venus de Roncq, plus de la moitié étaient scrofuleux. Cependant Roncq est situé sur un sol élevé et bien aéré; on n'y trouve ni étangs, ni marais, ni autres causes générales de maladies; mais la plupart des habitans de cette commune, principalement livrés aux travaux sédentaires qu'exigent les différentes préparations du lin, et la fabrication des étoffes de Roubaix, passent leur vie, privés d'air libre et de lumière, dans des chaumières étroites, froides, humides et obscures, et détruisent ainsi les avantages que la salubrité de la contrée semble devoir leur assurer.

La Commission de santé a eu à s'occuper presqu'exclusivement d'affections chroniques, et contre lesquelles on avait déjà employé infructueusement un grand nombre de remèdes. Beaucoup de malades étaient atteints de scrofules, et présentaient, isolés ou réunis, les divers symptômes de cette terrible maladie, tels que des inflammations des ganglions lymphatiques, des gonflemens des articulations, des ulcérations profondes, ou des trajets fistuleux dans diverses parties du corps; des caries aux vertèbres, au fémur, au tibia, etc.; lésions d'une guérison bien difficile, surtout chez des sujets auxquels leur profession ou leur pauvreté ne permettent pas l'observance

des règles de l'hygiène qui seules pourraient leur être utiles, et qui doivent toujours former la partie essentielle du traitement. D'autres étaient atteints d'ophthalmies chroniques très-graves, accompagnées de taches et d'ulcères à la cornée. Plusieurs ont offert des inflammations chroniques du canal intestinal et de ses annexes, des inflammations des poumons, des muscles, des articulations. (1) Quelques-uns portaient, depuis long-temps, des ulcères vénériens consécutifs, des dartres rebelles, et d'autres maladies cutanées. Dans ces derniers cas, ainsi que dans beaucoup d'autres, la Commission a eu à déplorer la malpropreté extrême de la peau à laquelle la plupart de ces malades sont condamnés par la nature de leurs professions, par le dénuement le plus absolu, et par l'impossibilité où ils sont de faire usage des bains.

De tous les moyens préservatifs et curatifs des maladies de la peau, il n'en est cependant aucun de plus salutaire et de plus certain que les bains. La Commission regrette vivement que dans une ville aussi industrieuse et aussi opulente que celle de Lille, il n'y ait pas un seul établissement où les malades indigens soient admis pour en faire usage ; elle fait des vœux, dans l'intérêt de l'humanité, pour que l'utilité d'un semblable établissement soit sentie par les hommes éclairés qui composent l'Administration municipale.

Quant aux résultats des travaux de la Commission de santé, le tableau ci-joint les fera suffisamment connaître.

Si le nombre des malades guéris est peu considérable, celui des malades qui ont obtenu une amélioration et un soulagement durables, est assez grand. Il en est malheureusement

(1) Quelques malades, atteints de douleurs rhumatismales, ont été traités et guéris par l'emploi de l'électricité. La Commission saisit cette occasion pour faire connaître qu'elle doit ces succès au zèle infatigable et à l'ardente philanthropie de M. Lambert, Membre honoraire.

T

TABLE SYNOPTIQUE des Travaux de la Commission de santé.

DÉSIGNATION DES MALADIES.	SEXES.		MALADES guéris.		MALADES soulagés.		MALADES non soulagés.		MALADES qui n'ont pas qu'un seul consultation		MORTS.	
	S. M.	S. F.	S. M.	S. F.	S. M.	S. F.	S. M.	S. F.	S. M.	S. F.	S. M.	S. F.
Abcès	3	2	1	1	»	1	»	»	2	»	»	»
Anévrysme	1	1	»	»	»	»	1	»	»	1	»	»
Bronchite chronique	8	7	2	1	4	2	»	»	2	4	»	»
Coarctation de l'urètre	1	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Danse de St. Guy	»	1	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»
Dartres	5	»	1	»	»	»	»	»	4	»	»	»
Entérite chronique	2	4	2	1	»	1	»	»	»	2	»	»
Entorse	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Érysipèle	1	1	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Épilepsie	1	1	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»
Fistule lacrymale	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Fistule naso-palatine	»	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Gale	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
Gastrite chronique	5	7	2	2	2	3	»	2	»	»	1	»
Gastro entérite chronique	4	6	»	»	2	1	»	»	2	5	»	»
Goître (1)	»	3	»	1	»	1	»	»	»	1	»	»
Goutte	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Hernie vaginale	»	1	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»
Hernie ventrale	»	1	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»
Hystérie	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
Imperforation du conduit auditif	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
Métrite	»	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
Mutisme	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»
Ophthalmie chronique	3	9	»	3	2	1	»	1	1	4	»	»
Otite chronique	2	»	1	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Pneumonie chronique	6	5	2	»	2	1	1	1	1	3	»	»
Polypes des fosses nasales	1	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»
Rhumatisme	4	5	2	»	2	1	»	»	»	4	»	»
Scrofules	14	18	»	3	3	8	2	1	7	6	»	»
Squirrhe de l'utérus	»	3	»	»	»	»	»	3	»	»	»	»
Syphilis invétérée	4	»	2	»	1	»	»	»	1	»	»	»
Ulcères	5	5	1	1	2	2	1	»	1	2	»	»
Vers intestinaux	2	1	2	1	»	»	»	»	»	»	»	»
TOTAUX	75	87	21	16	24	25	6	10	23	36	1	0
			37		49		16		59		1	
	162						162					

(1) Les préparations d'iode ont été employées avec succès par la Commission, dans le traitement de cette maladie.

quelques-uns auxquels des désorganisations profondes et invétérées, au-dessus des ressources de la nature et de l'art, ne peuvent laisser d'espoir de guérison; mais pour ceux-là mêmes, la Commission n'aura point été sans utilité, et les conseils qu'elle leur a donnés n'auront point été infructueux, s'ils ont pu les mettre en garde contre l'usage des choses qui pourraient leur nuire, et les prémunir surtout contre cette foule de remèdes secrets que les charlatans ne cessent d'offrir à l'aveugle crédulité du peuple.

La Commission de santé espère que ces résultats, encore bien faibles sans doute, prouveront l'utilité de son institution, et feront pressentir les services plus importans qu'elle est appelée à rendre à cette nombreuse et intéressante partie de la population, dont les labeurs fécondent en silence l'agriculture, le commerce, l'industrie, et font partout la base de la prospérité publique. Elle continue à remplir avec zèle la pieuse mission que la Société lui a confiée; le soulagement de l'humanité sera toujours l'objet constant de ses efforts, et la plus douce récompense de ses travaux.

PRÉJUGÉS DES MÉDECINS;

par M. VAIDY, *Membre résidant.*

21 JANVIER 1820.

Notions préliminaires. LA *nature* est l'ensemble des choses qui composent l'univers et les lois qui les régissent, soit isolément, soit dans leurs rapports mutuels. L'harmonie et l'immuabilité des lois de la nature constituent l'*ordre*, qui suppose nécessairement une *intelligence* et une *fin*.

La *science* est la connaissance de la nature. Il n'y a réellement qu'une seule science, mais elle est immense comme son objet. On a donc été obligé, pour en faciliter l'étude, de la diviser en plusieurs doctrines, qu'on a nommées *physique, chimie, histoire naturelle, médecine, mathématiques, logique, morale, législation, jurisprudence, etc.* On a décoré ces diverses doctrines du titre de science, titre qui ne convient pas à toutes également. Pour qu'une doctrine soit élevée au rang de science, il faut que les faits dont elle se compose soient assez nombreux et assez bien liés ensemble pour pouvoir être réduits en un système. Des notions et des faits non susceptibles d'une disposition systématique, ne peuvent constituer une science.

L'homme acquiert la science par le moyen de deux facultés, la *sensibilité* et la *raison*. La sensibilité est *passive*, la raison est *active* et investigatrice. La sensibilité est commune à l'homme et à tous les animaux : considérée comme régulatrice des actes non délibérés (les seuls qu'exécutent les

animaux), et qui ont pour but l'alimentation et la génération, ou la conservation de l'individu et de l'espèce, elle est appelée *instinct*. Toute matérielle, elle met les êtres qu'elle anime en relation avec les seuls objets matériels. La raison, nécessairement immatérielle, coexistante et jamais confondue avec la sensibilité, est propre à l'homme et constitue sa dignité, comme la liberté constitue son inviolabilité. C'est seulement par la raison que nous pouvons observer, expérimenter, saisir des rapports, comparer, délibérer, juger, acquérir les notions d'ordre et d'intelligence, et agir conformément à l'ordre, qui, dans les relations humaines, prend le nom de *justice*. Enfin, pour nous borner à ce qui concerne la science, la sensibilité en recueille simplement les matériaux, la raison en établit les principes et les règles. Sans la raison, il n'est point de science possible.

Définition du préjugé. Le préjugé est une opinion, vraie ou fausse, adoptée sans avoir été examinée et sanctionnée par la raison. Le préjugé peut être uni à un vaste savoir ou souvenir de traditions : mais il est plus près de l'erreur que l'ignorance. Il est stationnaire; la raison est toujours agissante et progressive. Si quelqu'un avance une proposition contraire aux opinions reçues, l'homme à préjugés la condamne, par cela seul qu'elle est nouvelle, sans vouloir prendre la peine de la discuter; l'homme qui n'a point abjuré sa raison l'examine attentivement, et il l'admet ou la rejette, selon qu'elle lui paraît conforme ou contraire à la vérité, sans se laisser entraîner par le jugement d'autrui.

Les illusions des sens, l'inattention dans les observations, l'inhabileté dans les expériences, les explications prématurées ou forcées, les hypothèses et les fausses traditions accueillies avec trop de confiance, donnent naissance à des erreurs que nous pouvons dissiper, lorsque nous cherchons la vérité en consultant la raison; mais les erreurs accréditées par le préjugé

sont indestructibles, aussi long-temps que le préjugé qui les soutient conserve son empire. Or, la médecine est une des sciences les plus infectées d'erreurs, parce qu'elle repose sur une multitude de faits difficiles à observer, et de traditions pour la plupart inexactes ou fausses; et pourtant elle a une influence journalière et inévitable sur le bien-être et la vie d'un grand nombre d'individus. Il est donc de la plus haute importance de combattre les préjugés qui nourrissent des erreurs si funestes. Je vais essayer de remplir ma tâche dans cette grande entreprise, à laquelle tous les médecins doivent concourir, soit par leur conduite pratique, soit par leurs écrits. Pour approcher du but autant que possible, il me paraît convenable de faire connaître les principales sources d'où proviennent les préjugés des médecins. Cela fournira des indications sur les moyens de nous soustraire à leurs effets pernicieux.

Les médecins ont des préjugés dépendans, 1.° de leur constitution physique; 2.° de leurs goûts, 3.° de leurs dispositions morales; 4.° de leur imagination; 5.° de leur paresse; 6.° des opinions populaires qu'ils ont adoptées; 7.° des souvenirs du jeune âge; 8.° des doctrines de leurs professeurs; 9.° de leurs lectures.

§ 1. On a remarqué que les médecins robustes, sanguins, sujets aux maladies inflammatoires, sont enclins à voir des phlegmasies dans tous les dérangemens de santé. Ils prescrivent souvent la saignée, les boissons acidules, et tout l'appareil antiphlogistique. Ceux, au contraire, qui sont faibles, cachectiques, disposés à l'anasarque, au scorbut, aux scrofules, se trouvant bien d'un régime analeptique, recommandent ordinairement les bons bouillons, la viande, le vin, les élixirs, les aromates, et tout ce qui peut soutenir les forces. En général, il est difficile aux médecins de ne pas conseiller à leurs malades ce qui leur a été utile à eux-mêmes dans des cas qui leur semblent analogues.

Les médecins qui n'ont jamais été malades sont, pour la plupart, peu compatissans : ils ne connaissent pas le dégoût qu'inspirent certains remèdes; ils ne sentent pas assez combien il est nécessaire de condescendre aux désirs, et quelquefois même aux caprices des malades. D'une autre part, le médecin qui souffre actuellement, est peu propre à donner de bons conseils, et il n'inspire pas cette confiance illimitée qui est si nécessaire, surtout dans les affections chroniques. S'il souffre, il doit bien se garder de le laisser apercevoir, autrement on l'accuserait de charlatanisme, puisque, ne pouvant soulager ses propres maux, il promet de guérir ceux des autres. Un médecin, habituellement malade, est un puissant argument contre la médecine.

§ 2. Les médecins trouvent dans leurs goûts une source féconde de préjugés, et ils en font surtout l'application à l'hygiène. Ceux qui aiment le café, le thé, le chocolat, ou le vin, conseillent souvent l'usage de la même boisson, par la seule raison qu'elle chatouille agréablement leur palais. Un amateur de thé a fait un livre, pour prouver que cette substance est un remède préservatif et curatif, universel. Il y a en France tel médecin célèbre qui n'aime pas le lait, et qui l'interdit généralement à ses malades, et même aux personnes bien portantes. Tel autre qui aime les boissons alcooliques, les recommande à tout le monde, sans en excepter les enfans, chez lesquels il prétend que ces boissons empêcheront le développement des scrofules. Et il est remarquable que les médecins adonnés aux liqueurs spiritueuses ont adopté, presque tous, avec enthousiasme, la doctrine de l'incitation de Brown. J'en ai connu plusieurs qui étaient devenus, par ce motif, sectateurs zélés du docteur écossais, sans avoir lu, ou du moins médité ses écrits. Ils s'étaient contentés de retenir quelques phrases sur la faiblesse directe ou indirecte, et sur les incitans fixes ou diffusibles. C'était là à peu près toute leur science.

Les médecins d'un goût opposé sont plus rares; mais il y

en a qui ne sont pas moins exclusifs. J'ai vu à Paris, dans ma jeunesse, un vieux médecin provençal, buveur d'eau, qui criait et écrivait, depuis plus de cinquante ans, que le vin est un poison, et qu'il racornit les nerfs. L'eau, en boisson, en bain et en clystère, était le remède universel de ce docteur œnophobe.

Le goût pour les condimens âcres et aromatiques produit des résultats semblables. Il en est de même de l'usage de s'emplir le nez d'une poudre dégoûtante, usage que beaucoup de personnes ont adopté, *parce que leur médecin le leur a ordonné.* Enfin, le goût des médecins pour les vêtemens chauds ou légers, pour la chasse, la musique, et tout ce qui tient aux jouissances de la vie, se transmet fort souvent aux personnes dont ils dirigent la santé.

§ 3. Les dispositions morales qui ont la plus grande part dans la production des préjugés des médecins sont, *a)* la cupidité, *b)* l'orgueil, *c)* la faiblesse de caractère, *d)* l'amitié, *e)* la haine, *f)* l'envie.

a) La médecine est assurément une des professions dans lesquelles on trouve le plus d'hommes désintéressés. Mais il y a partout des exceptions; et, à côté d'un grand nombre de médecins honorables, on en compte quelques-uns chez qui la soif de l'or ou des honneurs pervertit le jugement, et qui accueillent des préjugés que leur raison eût repoussés, s'ils n'étaient aveuglés par l'intérêt. C'est ainsi que certains médecins, dans leurs délibérations sur les affections les plus graves, ne contredisent jamais le médecin ordinaire, dans la crainte que celui-ci ne les fasse plus appeler en consultation. Il en est d'autres qui, pour conserver des malades riches ou puissans, font des concessions à leurs habitudes et à leurs caprices, et n'osent ni leur prescrire un remède désagréable, ni leur interdire une jouissance nuisible. Ils sont toujours prêts à dire, comme le *Tartufe :*

Il est avec le Ciel des accommodemens.

D'autres savent, contre leur conviction, se prêter à des idées singulières d'hommes en crédit. On a vu, par exemple, en Allemagne, des médecins désireux d'obtenir la protection du docteur baron de Stoerck, lui envoyer des observations constatant l'efficacité de la ciguë contre le cancer, efficacité que personne ne reconnaît plus, depuis que le puissant archiâtre est mort.

Les paradoxes les plus choquans, que certains médecins soutiennent avec obstination, peuvent aussi avoir la cupidité pour motif. Quand la vaccine fut adoptée dans toute l'Europe savante, par suite d'expériences multipliées, quelques praticiens combattaient cette cure préservatrice, parce qu'en détruisant une maladie fréquente et très-grave, elle tarissait une des sources de leur revenu. J'aime à croire pourtant que, parmi les antagonistes de la vaccine, il y en a eu dont l'opposition n'était point dictée par l'intérêt. Mais j'ai une opinion moins favorable d'un docteur fameux dans le monde littéraire, qui recommandait à un médecin fort estimable que je connais, de ne pas administrer tout de suite le mercure dans les maladies syphilitiques, chez les gens riches, afin que le traitement fût *plus long et mieux rétribué*. Serait-ce aussi pour multiplier les visites que des médecins ont encore l'habitude de terminer par deux purgations le traitement de toute maladie aiguë? Cela fait toujours au moins quatre visites de plus.

b) Comme l'orgueil n'est point avilissant à l'égal de la cupidité, beaucoup de médecins se laissent subjuguer par cette passion, sans s'apercevoir qu'elle peut avoir des conséquences non moins funestes. Quand nous sommes imbus d'une certaine théorie, notamment d'une théorie que nous avons créée, l'orgueil nous porte souvent à rejeter toute doctrine nouvelle et à refuser obstinément de l'étudier. Ce qui révolte surtout l'homme orgueilleux, c'est la pensée d'apprendre quelque chose de ceux qui furent ou qui purent être ses disciples. Nous tenons

aussi, par le même sentiment, à nos premières opinions, parce qu'il serait trop humiliant pour nous d'avouer que nous n'avons, pendant toute notre vie, embrassé que des erreurs. Il faut désespérer de ramener à la raison un homme chez qui l'orgueil personnel est fortifié par l'orgueil national. On connaît le trait de ce gentilhomme italien, originaire de la patrie du Tasse, qui se battit en duel, pour soutenir la gloire de son poëte favori, contre un autre Italien, admirateur de l'Arioste; ayant reçu une blessure mortelle, il déclara ingénument, quelques instans avant d'expirer, qu'il n'avait jamais lu ni la *Jérusalem délivrée*, ni le *Roland furieux*.

L'esprit de contradiction et la pédanterie sont encore des effets de l'orgueil. Des hommes vraiment instruits, qui n'ont pas su se garantir de ces défauts, perdent une partie de la considération due à leur mérite; on les tolère, on ne les recherche pas. Mais, qu'un ignorant s'érige en aristarque et veuille régenter le genre humain, il devient le fléau de la société, qui se soulève contre lui. Un tel pédant est l'idéal de la sottise. L'ingénieux auteur des *Femmes savantes* a fait le portrait de tous les *Trissotins* présens et futurs : il leur a imprimé le sceau ineffaçable du ridicule. Je doute qu'il en ait jamais corrigé un seul.

Revenons à l'art de guérir. Le médecin orgueilleux, bien persuadé que personne n'est capable de l'éclairer, consent rarement à appeler un confrère en consultation pour un cas difficile. Si, malgré sa répugnance, la consultation est convoquée, la même présomption peut la rendre vaine, peut faire naître un dissentiment funeste au malade.

c) S'il y a des hommes opiniâtres qui ne se laissent jamais persuader, il en est aussi qui ne savent point soutenir leurs opinions, et qui sont toujours prêts à adopter celles des autres. Dans une consultation, ils cèdent à la proposition d'un collègue contre leur propre avis; dans leurs lectures même, ils se laissent ébranler, et ils changent de doctrine aussi souvent qu'ils lisent

des ouvrages écrits avec chaleur, ou sur un ton dogmatique. L'érudition peut les conduire à la nullité de la pensée. Cette disposition provient quelquefois d'une excessive modestie, mais elle est bien plus souvent la conséquence d'un défaut de critique, ou d'un manque de fixité dans les idées. Quelle qu'en soit l'origine, et dans l'hypothèse la plus favorable, jamais je ne confierais le soin de ma santé à un médecin d'un caractère faible.

d) Quelque respectable que soit le sentiment de l'amitié, les préjugés qui en dérivent ne sont pas moins des atteintes portées aux droits de la raison. Or, il peut arriver, et il arrive en effet, qu'un médecin adopte une doctrine sans l'avoir examinée, par la seule raison que l'auteur ou le défenseur de cette doctrine est son ami. Il pourra aussi, par le même motif, opiner comme son confrère, dans une consultation, bien qu'il pense d'une manière différente. Il est un autre acte d'amitié non moins condamnable chez les médecins : c'est lorsqu'ils ont pris un pharmacien en affection, et qu'ils engagent, ou même qu'ils obligent les malades à lui donner leur pratique. Pour opérer cette contrainte, au lieu de faire leurs formules à la manière accoutumée, ils écrivent simplement : *Sirop pectoral, sirop dépuratif, vin fébrifuge, etc.*, de chez M. N.***, dans telle rue. Cette manière de procéder est contraire à la loyauté, puisqu'elle blesse les intérêts des autres pharmaciens, et qu'elle enlève aux malades la liberté d'accorder leur confiance à celui qui leur en paraît digne. En outre, cela pourrait faire naître la pensée que le médecin officieux reçoit du pharmacien son ami, ou un cadeau à la fin de l'année, ou une remise pour chaque bouteille de sirop ou de vin vendue sur son ordonnance. Une telle imputation serait sans doute fort injuste : mais le médecin ne doit pas se contenter d'avoir la conscience pure ; il doit encore éviter soigneusement tout ce qui peut donner lieu au moindre soupçon sur sa probité.

e) Il est évident que la haine aveugle les hommes sur le mérite de ceux qu'ils ont en aversion. Ce motif est donc capable d'empêcher un médecin d'accueillir une doctrine judicieuse, proposée par un confrère qu'il regarderait comme son ennemi. Dans une consultation, il pourrait aussi repousser un avis raisonnable du même confrère. Dès lors, la prudence fait une loi de ne jamais réunir en consultation deux médecins qui se haïssent.

f) L'Envie, que Voltaire a si justement représentée comme un monstre,

> ..... A l'œil livide et louche,
> Versant sur des lauriers les poisons de sa bouche,

est la passion la plus funeste pour les gens de lettres. Un honnête homme, indigné de voir l'ignorance unie à la bassesse, obtenir les récompenses dues au talent, peut être accessible à la haine et en faire l'aveu. D'ailleurs, la haine n'exclut pas absolument l'équité, et même la générosité. Mais l'envie, toujours injuste dans son origine, ne l'est pas moins dans ses actes. Elle est tellement honteuse, que les personnes dont elle a perverti l'esprit et le cœur, font tous leurs efforts pour la dissimuler. Un des moyens les plus perfides par lesquels on cherche à la déguiser, consiste à louer, dans ceux dont on veut déprécier le mérite, des talens étrangers à leur profession, ou des vertus qui doivent appartenir à tous les hommes. On dira d'un médecin, qu'il est habile à jouer du violon; d'un musicien, qu'il est d'une piété exemplaire; d'un avocat, qu'il danse avec une grâce admirable; et ce sont presque toujours des confrères qui décrient ainsi leurs rivaux.

Il paraît que les hommes voués à la culture des sciences et des arts libéraux, sont plus enclins à l'envie que ceux qui occupent une place moins élevée dans l'ordre des travaux intellectuels. C'est là sans doute la cause qui rend cette passion si vive chez les médecins. Quant aux effets qu'elle produit,

ils ne diffèrent de ceux de la haine, que par une plus grande violence.

§ 4. L'imagination tend perpétuellement à substituer le merveilleux à la réalité. Le merveilleux a un attrait irrésistible; et souvent un récit extraordinaire est écouté avec d'autant plus d'avidité, qu'il est plus dépourvu de vraisemblance. Ce besoin de croire les choses les moins vraisemblables, constitue la *foi*, disposition de l'esprit qui est un des plus grands obstacles aux progrès des sciences.

L'imagination peut altérer notre jugement, au point de nous faire voir, dans nos observations et nos expériences, des choses qui n'existent réellement point. N'est-ce pas à une semblable illusion que nous devons rapporter l'observation d'un ictère universel, que Fernel (*De abditis rerum causis*, libr. II, cap. XVI, p. 802) *a vu* se dissiper, en une nuit, par la vertu d'un papier écrit, attaché au col du malade? Devons-nous croire, sur la foi de Derham (*Philosophical Transactions, Year* 1709, p. 485), qu'un fœtus, renfermé dans le sein de sa mère, a fait entendre des cris? Je ne suspecte nullement la sincérité de ces deux auteurs, j'infère seulement de leurs récits que, frappés d'une idée préconçue, ils ont cru voir et entendre ce qu'ils n'ont ni vu, ni entendu.

La perturbation de notre jugement, dans l'observation des faits, n'est pas le plus grand dommage que nous puissions recevoir de notre imagination. Conduits par cette fausse lumière, nous pouvons devenir les dupes et les complices involontaires des imposteurs les plus déhontés. La vie de Cagliostro en a offert de mémorables exemples. Aussi, tous les charlatans habiles, bien persuadés qu'une raison éclairée est un puissant préservatif contre les prestiges de l'imagination, s'adressent de préférence aux femmes, aux grands seigneurs et au peuple, et ne veulent point *opérer* en présence des vrais savans ou des hommes à esprit calme, qui pourraient reconnaître et dévoiler

leurs fourberies. On voit donc que l'imagination, si précieuse pour les poëtes et les artistes, est une qualité négative pour les hommes qui se vouent à l'étude et à l'exercice de la médecine.

§ 5. L'homme paresseux, soit par l'effet d'une inertie naturelle, soit que son activité ait été épuisée par les progrès de la vie, ou engourdi faute d'exercice, craint la fatigue de la méditation. Il a une tendance continuelle à repousser toute idée nouvelle, pour s'épargner la peine de l'examiner et de la comparer avec d'autres idées. Il peut aussi être retenu par le sentiment de son impuissance à soutenir un pareil travail.

La paresse oppose une résistance persévérante à tout changement et à toute réforme. Elle établit les habitudes les plus pernicieuses, et elle éternise les doctrines et les législations les plus absurdes. Elle a peut-être fait plus de mal à l'espèce humaine, que la méchanceté la plus décidée.

§ 6. S'il est une classe d'hommes, dans la société, qui devraient résister à l'influence des opinions populaires, c'est bien certainement celle des médecins. Cependant, il n'en est pas ainsi, et l'on aperçoit des traces des idées du vulgaire dans toutes les parties de l'art de guérir. On les reconnaît surtout lorsqu'on parcourt divers pays qui diffèrent par les mœurs de leurs habitans. En Italie, où le goût pour l'huile est général, les potions huileuses sont d'un usage très-fréquent. En Espagne, on a l'habitude de prendre du chocolat deux fois par jour; on boit peu aux repas, et l'on boit ordinairement de l'eau. Les médecins espagnols n'interdisent le chocolat à aucun de leurs malades; ils donnent peu à boire dans les affections fébriles, et ils préfèrent l'eau à toute autre boisson, ce dont je suis loin de les blâmer. En Angleterre, en Hollande, en Allemagne, et dans tout le nord de l'Europe, on est très-adonné aux liqueurs spiritueuses : les médecins de ces contrées ordonnent souvent le vin et les teintures alcooliques dans les maladies inflammatoires. Le peuple anglais, excessivement orgueilleux,

poursuit tous les étrangers de ses dédains et de son mépris; les médecins anglais, qui tiennent d'ailleurs un rang fort honorable dans le monde littéraire, paraissent à peine savoir, lorsqu'ils écrivent, qu'il existe des médecins hors des îles britanniques. Au contraire, le peuple allemand, essentiellement bienveillant et cosmopolite, a communiqué à ses médecins son esprit d'équité envers les médecins étrangers.

En France, les gens du peuple parlent continuellement des humeurs *échauffées, âcres, corrompues;* les médecins français du dernier siècle traitaient la plupart de leurs malades avec des *rafraîchissans,* des *adoucissans,* des *évacuans* et des *antiputrides.* Les femmes attribuent une grande partie de leurs maladies chroniques à un *lait répandu;* les médecins n'ont point manqué d'imaginer des apozèmes et des élixirs *antilaiteux.*

§ 7. De même que tous les hommes, les médecins avancés en âge se complaisent dans les souvenirs de leurs jeunes années. Il est rare qu'ils s'aperçoivent du déclin de leur esprit; il est bien plus rare encore qu'ils en conviennent. Cependant l'affaiblissement de leurs facultés intellectuelles, et le désir du repos, les conduisent tôt ou tard à cette paresse d'esprit dont j'ai parlé plus haut (§ 5); et, au chagrin de voir leur doctrine délaissée, ils joignent le dépit d'être témoins de la faveur qu'obtiennent d'heureux rivaux, dont ils ont l'air de n'avoir jamais entendu parler. Ils dédaignent la lecture des ouvrages modernes, et ils ont une grande répugnance à parler de leur profession avec des confrères moins âgés qu'eux. Ce dissentiment des anciens médecins, avec ceux qui suivent les progrès de la science, doit être pris en considération, quand il s'agit de réunir plusieurs consultans auprès d'un malade. En général, il convient que des médecins qui délibèrent ensemble ne soient pas d'un âge trop différent.

§ 8. Nous sommes accoutumés, dès notre enfance, à regarder nos professeurs comme des oracles. Cette disposition à

admirer nos maîtres, et à recevoir leurs opinions avec tout l'abandon de la foi, se fortifie, dans un âge plus avancé, par la reconnaissance et le respect que nous leur portons. Quand ces opinions sont attaquées, nous nous faisons une sorte de point d'honneur de les défendre. Nous pouvons même alors, par zèle ou par engouement, donner une extension déraisonnable à des corollaires que leurs auteurs n'avaient déduits qu'avec une grande circonspection. C'est une erreur à laquelle je n'ai point échappé à mon début dans la pratique. Croyant me conformer à des traditions d'école, auxquelles ma vénération pour mes maîtres donnait une autorité plus imposante, je traitais toutes les maladies inflammatoires par la méthode expectante, et j'osais à peine prescrire une saignée dans les premiers jours des phlegmasies les plus violentes. Je regardais le typhus comme une affection essentiellement adynamique, et je me gardais bien de le combattre par des émissions sanguines. A une époque plus récente, j'ai vu de jeunes médecins tomber dans l'excès opposé. Appliquant, sans discernement, les vues pratiques d'un professeur qui a acquis une juste célébrité, ils voient, dans toutes les affections, des phlegmasies, et dans toutes les phlegmasies, une indication à l'application réitérée des sangsues. Les médecins italiens, élevés dans la doctrine du *contro-stimulus*, n'ont pas été plus réservés.

Dans le nombre des professeurs qui ont exercé une influence plus ou moins grande sur les jeunes médecins, il y en a eu quelques-uns qui ont chanté la palinodie, et qui ont combattu des opinions qu'ils avaient eux-mêmes proclamées, quelque temps auparavant, comme des axiomes inattaquables. Ceux-là ont dû causer de singulières mystifications à leurs indiscrets admirateurs. Ainsi, lorsque les disciples d'un certain médecin Brownien, allemand, eurent admis, sur la foi de leur maître, que les purgatifs les plus doux sont des poisons, et que la saignée est un assassinat, quel ne dut pas être leur embarras, en voyant le

même professeur, devenu un soi-disant *philosophe de la nature*, traiter tous les typhus avec de la crême de tartre, une limonade muriatique, et au moins une demi-douzaine de saignées ! Il me serait facile de citer des exemples analogues en France, car notre médecine a eu aussi ses *girouettes*. Mais on pourrait saisir des allusions, et je ne veux point désobliger des hommes qui ont pu être sincères en abandonnant leurs premières opinions.

§ 9. Un érudit se ferait un cas de conscience d'avoir une opinion arrêtée sur un sujet quelconque. Toutes ses pensées sont dans ses livres, toute sa méthode est dans les tables des matières. Voltaire en a fait la remarque, avec autant de justesse que d'élégance, dans son *Temple du Goût*. Demandez à tel docteur, passionné pour les *anciens*, ce qu'il pense sur un point donné de pathologie ou de thérapeutique. Il faut d'abord qu'il aille consulter ses livres. S'il en trouve un qui traite l'objet en question, il pense aussitôt comme son auteur, et il vous fait une réponse grave et magistrale. Combattez-le avec les mêmes armes, et citez-lui un autre auteur qui soit d'un avis contraire, voilà notre savant dans une grande perplexité. Pour en sortir, il voudra vérifier laquelle des deux autorités est la plus ancienne; car, selon nos infatigables érudits, les *anciens* ont tout vu, tout su, tout fait, tout dit; et ceux qui ont vécu le plus près de la création du monde, sont nécessairement les plus dignes de foi.

Il n'est pas rare de voir des médecins qui ne tiennent aucun compte de leurs propres observations, ou plutôt qui refusent d'observer, se reposant entièrement sur les traditions des livres. J'ai suivi, pendant quelque temps, la pratique d'un médecin très-renommé pour son érudition. Il ne déduisait point les indications thérapeutiques de la nature de la maladie et de l'état du sujet; mais il cherchait, dans sa mémoire, quelque passage d'Hippocrate, de Galien, d'Arétée, ou d'Alexandre de Tralles, qui prouvât que les *anciens* saignaient largement en pareil cas. Il trouvait toujours des analogies satisfaisantes, et saignait toujours, pour se conformer à la pratique des *anciens*.

Les médecins qui ont une foi si robuste dans les livres, s'exposent à compromettre étrangement leur croyance. Ils doivent se résigner à admettre avec Galien *(De simplic. medicam. facultat.* libr. VI), qu'une amulette de pivoine guérit les hémorroïdes; avec Pline, *(Natural. Histor.* libr. II cap. 51), qu'une servante a enfanté un serpent; avec Discoride *(De Mater. medic.* libr. V cap. 119), que la pierre nommée serpentine, portée en amulette, guérit les morsures de serpent et les douleurs de tête; avec Matthiole, *(Commentar. in Dioscorid. Mater. medic.* libr. VI cap. 25), que l'extrémité de la queue du cerf est un poison; avec Marcellus Donatus (libr. II, cap. 12, p. 222), qu'on a trouvé un serpent dans l'utérus d'une femme; avec Schurig *(Spermatologia,* p. 218), qu'une femme est accouchée d'un crapaud; avec le jésuite Athanase Kircher *(Diatribe de prodigiosis crucibus. Romæ,* 1661, in-8.°), qu'un basilic est né de l'œuf d'un vieux coq; avec Frédéric Hoffmann *(Oper. supplem.* 2, p. 380), qu'un œuf de poule s'est formé dans le corps d'une femme cachectique; avec Ettmueller *(Oper.,* t. 1, p. 492), que le pénis de baleine est un très-bon remède contre la dyssenterie; avec Mayamet *(True Relation of a strange Monster, etc. London,* 1639, in-4.°), qu'on a trouvé un serpent dans le ventricule gauche du cœur d'un homme; avec le D. Fenwick *(Biblioth. univers.,* Sciences et Arts, Mai, 1818, t. VII, p. 210), que miss Mac-Avoy, âgée de seize ans, aveugle depuis un an, a reconnu, en appliquant les doigts sur les vitres d'une croisée, la couleur et la forme de deux pierres qui étaient au pied d'un mur de l'autre côté de la rue, à la distance d'environ trente-six pieds.

Conclusion. La raison est le seul guide qui puisse nous conduire sûrement dans la carrière des sciences et des arts; le préjugé, diamétralement opposé à la raison, ne peut que nous égarer. Puisque les médecins sont, dans l'exercice de leurs fonctions, les arbitres de la vie des hommes, c'est pour eux

un devoir de conscience d'abjurer toute espèce de préjugés qui pourraient les faire tomber dans les erreurs les plus funestes. Et comme les préjugés ont d'autant moins de prise sur nous que nous sommes plus instruits, c'est par l'étude de la philosophie, des mathématiques, de la physique et de la chimie, que nous devons nous préparer à l'étude plus difficile et plus grave de la médecine.

Les jeunes médecins, plus sujets à admettre, avec une confiance excessive, des opinions erronées, doivent soumettre à une critique sévère toutes les doctrines qui sont offertes à leur avide curiosité, soit dans les leçons de leurs professeurs, soit dans la lecture des ouvrages, même le plus justement estimés. Les médecins plus âgés, ordinairement enclins à rejeter tout ce dont ils n'ont point entendu parler dans leur jeunesse, doivent examiner avec impartialité les doctrines nouvelles qui ont une influence directe sur la pratique. Ceux qui fréquentent les sociétés académiques auront l'avantage d'entendre discuter ces doctrines contradictoirement, et ils s'épargneront souvent aussi des lectures fatigantes.

Relativement aux passions, qui sont communes à tous les âges et à toutes les conditions, il est sans doute beaucoup plus facile de tracer des préceptes que de les mettre en pratique. Mais j'ai la conviction qu'un homme qui veut sincèrement se soustraire à leur joug, peut, en faisant continuellement attention à lui-même, obtenir les résultats les plus heureux. Je connais plusieurs exemples qui ne me laissent aucun doute à cet égard.

Les conditions dont je viens de tracer une esquisse étant remplies, nous n'avons plus à redouter que les erreurs qui tiennent à la faiblesse de notre intelligence; erreurs que nous pouvons encore atténuer, si, dans les cas douteux et difficiles, nous avons recours aux lumières de nos collègues, et, lorsque cela devient impraticable, si nous avons la sagesse de nous abstenir de toute médication active.

CONSIDÉRATIONS
SUR LES MOYENS D'AVOIR DE BONS MÉDECINS
DANS LES DÉPARTEMENS, MÊME SOUS L'EMPIRE DE LA LOI DU 19 VENTÔSE AN XI;

par M. VAIDY, *Membre résidant.*

17 MARS 1820.

L'INDULGENCE excessive avec laquelle MM. les professeurs des Facultés de médecine et les membres des jurys médicaux examinent souvent les candidats qui réclament des diplomes, a manifestement nui aux bonnes études, surtout à l'égard des officiers de santé. Ceux-ci, presque sûrs d'être brevetés pour une somme modique, quelle que soit leur ignorance, s'épargnent tout naturellement la peine et les frais qu'entraînerait une instruction plus solide. Par suite de cette facilité à obtenir un titre, ils se sont multipliés au-delà de toute proportion avec les besoins de la population, et ils ont dû, en conséquence, baisser le prix de leurs visites, sauf à les réitérer sans mesure, pour faire compensation. Un tel état de choses est également contraire aux intérêts de la société, et à la dignité de l'art de guérir, qui a essentiellement besoin de la considération publique.

D'une autre part, les médecins honorables qui ont reçu leurs grades d'après les formes prescrites, ne trouvent pas toujours auprès des autorités des petites communes la protection qu'ils ont droit d'en attendre. Ils s'agglomèrent dans les grandes villes, attirés par l'espoir d'y rencontrer du moins quelques personnes capables de les apprécier. Ils ne peuvent se résoudre à se fixer dans les campagnes, parce qu'ils ont la certitude qu'ils n'y seraient ni estimés, ni convenablement rétribués.

Des cantons entiers sont ainsi abandonnés à l'exploitation des officiers de santé.

Je cite des faits notoires, sans vouloir inculper personne. Si c'était ici le lieu de remonter aux sources des abus qui existent, il serait facile de faire voir que la faute en est surtout aux auteurs de la loi du 19 Ventôse an XI, qui ont imprudemment placé MM. les professeurs et les membres des jurys entre leur intérêt et leur devoir. Pour ne jamais fléchir dans cette position fausse, il faudrait être parfait, et malheureusement la perfection n'appartient point à l'homme. Les déclamations auxquelles se sont livrés les adversaires des nouvelles Facultés, sont donc aussi injustes que vaines. On doit s'attendre à voir prodiguer les diplomes, aussi long-temps que la loi sur l'enseignement et l'exercice de la médecine n'aura pas été réformée. Cependant on ne peut méconnaître qu'il y a beaucoup de sujets distingués dans cette multitude de docteurs qui sortent chaque année des Facultés. Je suis persuadé que les administrations municipales pourraient, en suivant la marche que je vais indiquer, les attirer dans les petites villes et même dans les gros villages. Les officiers de santé, se trouvant alors dans l'impossibilité de soutenir la concurrence avec des hommes instruits, seraient bientôt moins nombreux, et ceux qui se résigneraient à exercer ce rôle de médecins subalternes, seraient obligés de faire des études réelles et non fictives.

Je me suis entretenu plusieurs fois de cet objet important de police médicale avec des administrateurs zélés pour la chose publique. Ces dignes magistrats connaissaient toute l'étendue du mal; mais, désespérant de pouvoir y remédier, ils se contentaient de solliciter la loi définitive, dont le projet était déjà achevé en 1818. Je ne partage point cette opinion décourageante; j'ai la conviction que, même sous le régime vicieux dont on nous promet depuis si long-temps la réforme, les autorités locales peuvent opérer de grandes améliorations,

sans s'écarter de la législation existante. Je ne perdrai point de vue cette condition, en indiquant les mesures qui me paraissent propres à atteindre le but désiré. Ces mesures seront également praticables, lorsque la France aura obtenu la loi si solennellement promise; elles en seront seulement plus faciles à exécuter.

Première mesure. *Inviter les jurys médicaux à n'accorder des diplomes d'officiers de santé qu'à des hommes qui ont étudié dans une ville où l'anatomie et la clinique sont enseignées.* L'anatomie et la clinique sont regardées, à juste titre, comme les deux colonnes de l'enseignement médical. L'homme qui n'aurait pas vu démontrer, et ensuite préparé lui-même toutes les parties de l'anatomie, ou qui n'aurait pas suivi un professeur de clinique au lit des malades, serait absolument incapable d'exercer l'art de guérir d'une manière rationnelle, quelle que fût d'ailleurs son aptitude; il ne serait qu'un aveugle routinier. Or, l'anatomie et la clinique ne sont enseignées actuellement que dans les villes où il y a une Faculté, ou du moins une école secondaire de médecine. Les élèves de ces écoles sont donc les seuls qui offrent des garanties d'une véritable instruction. La lecture des Traités d'anatomie et de nosographie ne peut, en aucune façon, suppléer les deux cours essentiels dont je viens de parler. Voudrait-on objecter que l'obligation d'étudier dans une école supérieure ou secondaire pourrait détourner les jeunes gens d'embrasser la profession d'officiers de santé, et que la classe la moins aisée du peuple serait exposée à manquer de médecins? Je répondrai d'abord que, dans plusieurs départemens, la plupart des officiers de santé, obéissant aux usages établis, viennent passer leurs trois années d'études à Paris, avant de se présenter aux jurys, et que ceux qui négligent de suivre une Faculté, obtiennent rarement à un égal degré la confiance du public. Ce qui se fait dans quelques départemens, peut avoir lieu dans tous. S'il en était ainsi, la nécessité de

fréquenter une école diminuerait le nombre des prétendans; l'art de guérir deviendrait plus avantageux et serait plus honoré; et les jeunes docteurs ne dédaigneraient point de venir se fixer dans des lieux qui n'ont aujourd'hui que des officiers de santé. Les jurys médicaux, auxquels on a reproché d'avoir trop souvent admis des sujets d'une épouvantable ignorance, se sont excusés, en disant qu'il serait cruel de faire perdre à un homme trois années d'apprentissage ou de prétendues études. Quelque respectable que soit le sentiment de la pitié, je ne puis le reconnaître pour un guide fidèle, lorsqu'il s'agit de donner à des hommes, dépourvus de connaissances, le droit de vie et de mort sur leurs semblables.

Deuxième mesure. *Déterminer des docteurs instruits à s'établir dans les bourgs et les villages les plus populeux.* Pour engager plus sûrement des docteurs instruits à venir exercer dans les campagnes, il faudrait que les conseils municipaux des bourgs et des gros villages, ou de plusieurs petites communes réunies, leur offrissent un traitement annuel, d'au moins 300 francs, avec la charge de soigner gratuitement tous les indigens. Un abonnement, accordé par les principaux propriétaires pour les soins à donner à leur famille et à leurs domestiques, serait un nouveau motif qui déterminerait des médecins instruits à venir résider dans les villages. Ils y seraient encore attirés par la perspective d'être placés un jour dans les établissemens des grandes villes voisines, comme je le dirai ci-après. Ces praticiens gradués ne borneraient pas leurs services à soigner des malades isolés; ils seraient aussi d'une grande utilité lorsqu'il faudrait combattre une épidémie, lorsque l'autorité a besoin d'être éclairée sur divers objets qui intéressent la salubrité publique, et enfin, lorsqu'il s'agit de présenter aux tribunaux des rapports officiels sur des accusations de meurtre, d'infanticide, d'empoisonnement, etc.

La voie la plus courte et la plus sûre, pour avoir des sujets

dignes de confiance, serait de s'adresser à la commission d'administration des hôpitaux de Paris, qu'on prierait de vouloir bien désigner ceux des élèves internes parvenus au doctorat, qui auraient été les mieux notés par MM. les officiers de santé en chef des grands hôpitaux de la capitale.

Troisième mesure. *Placer à la tête de tous les hôpitaux et des établissemens publics, des docteurs d'un talent éprouvé.* Pour exécuter cette mesure, il faut remplir une condition préalable, c'est de diviser en trois classes tous les établissemens publics, auxquels on est dans l'usage d'attacher des médecins. La première serait composée des plus grands hôpitaux de chaque département, ceux, par exemple, qui reçoivent habituellement au moins quatre-vingts malades; une seconde comprendrait les petits hôpitaux; les autres établissemens de charité et les prisons formeraient la troisième. Les places de médecins et de chirurgiens en chef seraient données dans un concours qui aurait lieu à l'hôtel de la préfecture, et qui serait annoncé dans toutes les villes du département et dans les trois Facultés de médecine du royaume, afin que tous les candidats qui réuniraient les qualités requises, puissent s'y présenter. Parmi les jeunes docteurs exerçans dans les villages, il y en aurait sûrement plusieurs qui se présenteraient au concours, et je ne doute point que quelques-uns ne le fissent avec succès. Les concurrens seraient examinés sur la physiologie, sur la pathologie et la thérapeutique réunies, et sur la clinique. Le premier examen consisterait en réponses orales à des questions écrites; le deuxième, en réponses écrites à des questions par écrit; le troisième, en une visite faite à plusieurs malades choisis dans un hôpital. A chaque malade, le candidat exposerait le diagnostic, le prognostic, l'indication thérapeutique, le remède indiqué, et écrirait la formule qui lui paraîtrait convenable.

Les questions seraient faites par le jury médical du département, aussi long-temps que cette autorité existera, et plus

tard, par une Commission de trois membres, prise dans le sein du Collége de médecine. Les juges, y compris les trois examinateurs, devraient être au nombre au moins de neuf, et au plus de quinze, et tous attachés à des établissemens publics.

L'avantage de procurer d'habiles médecins et chirurgiens aux malades pauvres et aux habitans des grandes villes, ne serait pas le seul qu'offrirait ce mode d'administration. Il n'est pas douteux que des hommes appelés à un emploi éminent, dans un âge où l'on est avide de tous les genres de gloire, recevraient avec reconnaissance l'invitation de faire des cours à leurs élèves. Le chirurgien pourrait enseigner l'anatomie en hiver, les accouchemens en été, et la clinique chirurgicale toute l'année. Le médecin exposerait la physiologie en hiver, l'hygiène en été, et la clinique interne aussi toute l'année. La pathologie et la thérapeutique, tant externe qu'interne, seraient comprises naturellement dans les deux cliniques, sans qu'il fût nécessaire d'en faire l'objet de cours particuliers. Ces quatre cours, avec les deux cliniques, formeraient une instruction suffisante pour les officiers de santé, et bien supérieure à celle que reçoivent actuellement ceux qui ne fréquentent point les Facultés de médecine. Les élèves-accoucheuses qui ne peuvent se rendre à Paris profiteraient aussi des cours d'accouchemens. Enfin, cet enseignement, si profitable aux officiers de santé, et par conséquent à la classe indigente, tiendrait nos jeunes professeurs en haleine et les obligerait à suivre les progrès de la science. Le seul obstacle que je vois à tout cela, serait le trop petit nombre d'élèves dans les villes qui ne sont point assez populeuses. Je laisse aux administrations locales et à MM. les médecins et chirurgiens des grands hôpitaux, le soin de reconnaître s'il n'y a point assez d'élèves dans une ville pour former un auditoire.

On donnerait également au concours les places de chef dans les hôpitaux de seconde classe, mais il serait inutile d'en faire

l'annonce hors du département, et l'on pourrait supprimer le premier examen, afin de ne pas tenir les juges du concours trop long-temps éloignés de leurs affaires. Les médecins de village se présenteraient pour les petits hôpitaux, avec de grandes chances de succès; et, comme je l'ai déjà fait observer, l'espoir de parvenir un jour à la tête des hôpitaux des principales villes des départemens, engagerait de jeunes docteurs d'un grand talent à commencer leur carrière-pratique dans les campagnes.

Les concours ne sont point une chose inusitée en France : ils ont lieu à Lyon, qui doit à cette sage institution l'avantage inappréciable d'avoir d'excellens médecins et chirurgiens, et d'en fournir même au reste du département; ils ont également lieu à Paris, pour les places de chirurgiens en chef des hôpitaux civils.

Les concours pour l'admission dans les hôpitaux conviennent surtout aux jeunes gens, qui s'y soumettent sans répugnance. Il n'en est pas ainsi des hommes qui ont quitté les bancs depuis plusieurs années. Et cependant, il peut se trouver parmi ceux-ci des médecins très-habiles, propres à remplir dignement les places des hôpitaux, et qui ne voudraient pas commettre leur réputation aux chances d'un concours. Il ne serait pas juste de leur interdire à jamais l'entrée d'une carrière qu'ils sont capables de parcourir avec honneur. On pourrait concilier tous ces intérêts, en laissant à ces praticiens recommandables la possibilité d'obtenir un tiers des places sans concourir. Il conviendrait alors de procéder ainsi : lorsque deux places de seconde classe ayant été données au concours, une troisième deviendrait vacante dans la même classe, les médecins ou chirurgiens âgés de moins de cinquante ans, et ayant six années de résidence dans le département, pourraient exposer leurs titres et faire une demande par écrit. Les juges ordinaires des concours prononceraient par la voie du scrutin sur ces demandes. Si un candidat ne réunissait pas les deux

tiers des suffrages au premier tour de scrutin, on ouvrirait le concours, et l'admission, sans examen, serait remise à la vacance suivante.

Le même mode d'admission dans les hôpitaux de la première classe n'aurait jamais lieu qu'en faveur des docteurs qui seraient déjà en possession d'un hôpital de seconde classe, et il faudrait aussi les deux tiers des suffrages au premier scrutin, comme il vient d'être dit tout-à-l'heure.

Pour les établissemens publics dont j'ai formé une troisième classe, les mêmes juges nommeraient, à la majorité absolue des voix, un sujet parmi les docteurs en médecine ou en chirurgie qui auraient au moins un an de résidence dans le département, et qui en auraient fait la demande.

Toutes les nominations dont je viens de parler devraient être sanctionnées par les préfets, et les titulaires ne devraient jamais être révoqués que par les mêmes magistrats et d'après l'avis d'au moins les deux tiers des médecins qui auraient voté leur admission, après qu'on leur aurait fait connaître les griefs articulés contre eux et qu'on les aurait entendus dans leurs moyens de défense. Si l'on n'adopte cette mesure tutélaire, si les médecins et chirurgiens des hôpitaux de charité peuvent être destitués sur la plainte clandestine et non prouvée d'un administrateur ou d'une religieuse, jamais ces fonctionnaires ne jouiront de l'indépendance requise pour exercer leur ministère avec dignité. Le désordre est arrivé à un point tel, que les médecins des hôpitaux civils sont souvent obligés de faire les plus humiliantes concessions pour conserver leur emploi. Presque partout les religieuses ont usurpé la direction du régime alimentaire, et l'on pourrait citer des *sœurs* qui purgent et médicamentent sans la participation des médecins. Quand les officiers de santé des hôpitaux ne seront révocables que suivant des formes qui établissent des garanties d'équité, ils rentreront en possession exclusive

du traitement des malades, et nous n'aurons plus à déplorer la perversion d'une des plus touchantes institutions des peuples civilisés.

Le médecin, de même que tous les hommes, est sujet à des infirmités dans un âge avancé; il perd le goût et l'habitude des travaux littéraires, et, loin de s'intéresser aux progrès de la science, il est disposé à repousser toutes les innovations, sans vouloir prendre la peine de les examiner. Il devrait alors demander sa retraite : mais il ne s'aperçoit pas du déclin de ses facultés, et il s'obstine à garder son emploi, ce qui entraîne de graves inconvéniens. Si l'administration le conserve, lorsqu'il ne peut plus remplir ses devoirs avec exactitude, elle est coupable de négligence envers les malheureux dont les intérêts lui sont confiés; si elle le remplace par un homme plus jeune et plus capable, le vieillard dépossédé crie à l'injustice, à la spoliation; et beaucoup de gens, plus compatissans qu'éclairés, blâmeront ce qu'ils appelleront la sévérité excessive des administrateurs. Le seul moyen de remédier à toutes ces difficultés, est d'insérer dans les statuts des hôpitaux et dans les actes de nomination, que les titulaires parvenus à l'âge de soixante ans, sont, de droit, médecins ou chirurgiens honoraires, avec la moitié de leur traitement. Ils n'auraient alors nullement à se plaindre d'une condition commune à tous, et qu'on leur aurait fait connaître au moment où ils seraient entrés en exercice.

M. Vaidy a aussi présenté à la Société des observations de médecine pratique : 1.° sur les bons effets du moxa dans le traitement des inflammations chroniques des organes de la respiration; 2.° sur l'emploi de l'ammoniaque, comme moyen propre à établir des exutoires; 3.° sur des névralgies guéries par différens moyens, tels que le quinquina, un émétique, les saignées capillaires, l'extrait de semences du *datura stramonium*. Ces observations ont été insérées dans les tomes 6.e, 7.e et 8.e du *Journal complémentaire du Dictionnaire des Sciences Médicales.*

RÉFLEXIONS

SUR LE DÉVELOPPEMENT DU TISSU DU CŒUR DANS L'ANÉVRYSME ACTIF,

COMPARÉ A CELUI DU TISSU DE L'UTÉRUS PENDANT LA GROSSESSE;

par M. ROUSSEAU, *Membre résidant.*

17 FÉVRIER 1821.

§ 1. Les médecins observateurs de tous les âges ont reconnu les avantages immenses que l'étude de la physiologie répand sur l'art de guérir. Branche importante de l'histoire naturelle, la physiologie est le flambeau qui éclaire la marche souvent mal assurée du médecin, et à la lueur duquel il évite les écueils nombreux dont est hérissée la carrière si difficile de la médecine. Incessamment alliée à l'étude de l'homme malade, elle lui sert de guide fidèle dans l'appréciation des divers changemens que présentent les fonctions de l'organisme; d'autres fois, s'appuyant à son tour sur la pathologie, elle en reçoit un secours salutaire; enfin, réunis, identifiés en quelque sorte, ces deux élémens d'une même science se prêtent un mutuel appui, et marchent d'un pas plus ferme et plus rapide vers la perfection.

Entièrement d'accord sur la nécessité indispensable de la physiologie, on ne l'a pas été et on ne l'est point encore sur le choix des moyens les plus propres à étendre son utilité et à augmenter sa certitude. L'observation attentive des phénomènes de la santé et des maladies, les ouvertures de cadavres et les expériences que l'on peut tenter sur eux, l'étude

comparative de la structure et de la composition de nos organes, et des altérations que les maladies y apportent, les résultats fournis par quelques opérations chirurgicales, l'étude de la zoologie ou de la physiologie comparée, celle de la physique et de la chimie appliquées à la médecine, les expériences tentées sur les animaux vivans, ont été tour-à-tour employés pour parvenir à ce but.

Tous ces moyens ne jouissent pas du même degré d'utilité, tous ne conduisent pas à des conclusions également certaines : car, sans parler des documens incomplets fournis par la physique et la chimie, et dont l'application à l'économie vivante ne conduit le plus souvent qu'à de faux résultats et à des conséquences erronées, l'ouverture des corps privés de vie et les expériences faites sur les cadavres ne me paraissent être que d'une utilité bien secondaire en physiologie; tandis que l'observation des phénomènes habituels de la santé et des désordres que les maladies déterminent dans nos fonctions, l'étude anatomique des tissus animaux sains et malades, conduisent à des résultats dont l'exactitude est plus rigoureuse. La zoologie, les expériences tentées sur les animaux vivans, ou les vivisections, les lumières puisées dans les opérations chirurgicales, sont aussi des voies plus sûres pour étendre le domaine des connaissances physiologiques. L'anatomie pathologique surtout, aidée de l'examen des symptômes des maladies, est le guide le plus certain et le plus propre à reculer les bornes de la physiologie humaine : les inductions qu'elle fournit sont d'autant plus précieuses, qu'étant déduites de faits observés sur l'homme, elles lui sont tout-à-fait applicables, avantage que ne présentent ni l'anatomie et la physiologie comparées, ni les expériences sur les animaux vivans. En effet, sans rien diminuer du mérite et de l'importance des travaux de Vicq-d'Azyr, de Cuvier, de Duméril, de Magendie, etc., n'est-il pas permis de penser que les variétés infinies de

l'organisation des êtres animés, déterminent des différences également infinies dans les usages de leurs divers organes? D'un autre côté, les tissus des animaux vivans soumis à nos expériences, quoiqu'analogues à ceux de l'homme, n'ont pas toujours avec eux une identité parfaite; les modifications de leur structure intime produisent des modifications et quelquefois des différences tranchées dans leurs fonctions et dans la manière d'agir des corps extérieurs. Les vivisections présentent d'autres écueils dépendans de ces expériences elles-mêmes; la frayeur et le trouble de l'animal, les douleurs horribles auxquelles il est en proie, quand le scalpel pénètre dans ses entrailles palpitantes, la diminution de ses forces qui s'échappent avec les flots de son sang, suffisent déjà pour amener des changemens dans l'ordre habituel de ses fonctions; l'exposition des viscères au contact de l'air et des corps extérieurs, la destruction de leurs rapports naturels, et le grand nombre de circonstances dont il faut tenir compte, sont autant de preuves qui démontrent que la physiologie expérimentale n'a pas tout le degré de certitude qu'on croit devoir lui attribuer. L'étude de l'homme malade et l'anatomie pathologique ont une marche plus lente, mais plus sûre; moins brillantes dans leurs résultats, les conséquences que l'on en tire, sont moins sujettes à l'erreur; l'esprit d'analyse en est la base : cultivées avec soin par les modernes, elles promettent à la science de l'organisation des applications utiles et nombreuses, qui mettront hors de doute que, comme l'a si bien dit le professeur Lallemand (1), la pathologie est pour la physiologie une source non moins féconde, mais beaucoup plus sûre que la zoologie et les vivisections. Tel est aussi le but de ce faible opuscule.

(1) Observations pathologiques propres à éclairer plusieurs points de physiologie; in-4.° Paris, 1818. Avant-propos, p. IX.

§ 2. Tous les tissus vivans sont animés de deux forces ou propriétés, désignées sous les noms de *sensibilité* et de *contractilité*. Soit qu'on les regarde, avec quelques physiologistes, comme deux modifications de l'irritabilité, ou qu'avec d'autres on en fasse deux élémens séparés et distincts, il n'en est pas moins constant que ce sont là les véritables agens des phénomènes nombreux et infiniment variés que présentent tous les individus qui composent le système des corps organisés. Simples dans leurs résultats, lorsqu'on les considère chez les êtres les plus éloignés de nous, comme les plantes, les polypes, leurs effets se compliquent de plus en plus, à mesure que l'on s'élève insensiblement aux animaux d'un ordre plus élevé, à l'homme. De nature absolument identique dans tous les êtres qui en sont doués, elles offrent une foule de degrés relatifs à l'organisation particulière de chacun d'eux, et les animaux dont la structure est plus compliquée nous présentent souvent réunies les diverses nuances que l'on trouve disséminées dans ceux des ordres inférieurs.

« Dans l'état de santé, a dit l'immortel Bichat, tous les » phénomènes qui se passent en nous sont absolument sous » leur dépendance; dans l'état de maladie, tous les phéno- » mènes qui supposent un trouble dans nos fonctions, dérivent » évidemment de leurs lésions. L'inflammation, la formation » du pus, les indurations, les hémorragies, l'augmentation » contre nature, ou la suppression des sécrétions, sont autant » de symptômes qui supposent une altération, un trouble quel- » conque dans ces propriétés. (1) » Il en est de même des transformations organiques et de ce grand nombre d'affections qui, avant les travaux des médecins modernes, faisaient partie de la doctrine des squirrhes, des tumeurs froides, des obstructions, etc.

Pendant long-temps on a en quelque sorte personnifié les propriétés vitales, on les a envisagées comme des êtres abstraits

(1) Anatomie générale, t. 1, Consid. génér., p. XLIII.

et indépendans des organes qu'elles animent; c'est une erreur: leur existence est intimement liée à celle des organes; et dans tous les cas précités, comme dans ceux qui sont du domaine de la physiologie, c'est des modifications imprimées aux propriétés vitales que dépendent les changemens et les altérations survenues dans leur rhythme habituel, dans leur nutrition et dans leurs usages, toujours en vertu d'un phénomène essentiellement vital, nommé *irritation*, et qui n'est autre chose que l'irritabilité en exercice. Celle-ci détermine dans nos organes des phénomènes *physiologiques*, quand elle est renfermée dans des limites convenables; elle produit, au contraire, des phénomènes *pathologiques* ou *morbides*, lorsqu'elle devient trop intense, ou se prolonge au-delà de son terme ordinaire. Entre l'irritation physiologique et l'irritation pathologique proprement dites, se trouvent naturellement placés un grand nombre de degrés intermédiaires, qui ne constituent pas la maladie, il est vrai, mais qui déjà n'appartiennent plus entièrement à la santé.

Composés de certains tissus élémentaires, nos organes ne paraissent différer les uns des autres que par l'arrangement et la texture de leurs principes constituans; de leurs proportions diverses naissent les variétés que l'on observe dans leur structure, et par suite dans leurs fonctions : celles-ci sont donc en rapport avec la forme et la composition de nos organes. Toutes obéissent à une impulsion analogue pendant la santé; dans toutes, les phénomènes morbides dérivent de la même source, depuis la plus faible irritation jusqu'à l'inflammation la plus vive et ses diverses terminaisons. Aussi de l'état physiologique d'un organe à son état pathologique, la distance est quelquefois difficilement appréciable. Puisqu'elles sont soumises aux mêmes lois, la physiologie et la pathologie doivent tendre sans cesse à s'éclairer mutuellement : c'est ce que je vais essayer de prouver par l'examen de l'analogie qui me

paraît exister entre le développement du tissu du cœur dans l'anévrysme actif (ou dans la dilatation des cavités du cœur avec hypertrophie de ses parois) et le développement du tissu de l'utérus pendant la grossesse.

§ 3. Cette analogie peut être fondée : 1.° sur le développement et les modifications de structure que présentent le cœur et l'utérus dans l'une et l'autre circonstance ; 2.° sur les symptômes qui accompagnent ces changemens d'organisation ; 3.° sur la nature des causes qui ont amené ces phénomènes ; 4.° sur le mécanisme par lequel la cessation de ces mêmes causes favorise le retour de l'un et l'autre organe à leur état primitif.

A. Le cœur, principal agent de la circulation du sang, est un organe musculaire creux, formé, dans les animaux à sang rouge et chaud, de quatre cavités variables par leur disposition, leur forme, leur structure et leurs usages. Composé de tissu musculaire et de tissu fibreux ou albuginé, revêtu extérieurement par le feuillet séreux du péricarde, tapissé intérieurement par une membrane perspiratoire, qui, à droite, se continue avec celle qui tapisse les veines, et à gauche, avec celle qui tapisse les artères, renfermant dans son épaisseur un grand nombre de vaisseaux, et des nerfs nombreux dont l'existence n'est plus contestée, le cœur est de tous les organes musculeux celui qui, sous un volume égal, contient la plus grande quantité de fibres musculaires. Cette structure du cœur est manifestement relative à la continuité et surtout à l'énergie puissante de son action. (1)

Dans l'état sain, les fibres charnues du cœur sont très-serrées, d'une couleur plus obscure que celle des muscles locomoteurs. Elles sont disposées par faisceaux, désignés par les

(1) La somme des pulsations du cœur s'élève à 2,840,184,000, à ne partir que du moment de la naissance jusqu'à quatre-vingt-dix ans, et à ne compter qu'à 60 pulsations par minute.

anatomistes sous le nom de *colonnes charnues du cœur*. Leur direction est très-difficile à assigner; elles ont une texture tout-à-fait particulière, et qui distingue le cœur de tous les autres muscles; elles ne forment point, comme dans ceux-ci, des faisceaux distincts et parallèles, mais elles s'entrelacent les unes avec les autres, s'entrecroisent en différens sens, sans que jamais du tissu cellulaire s'interpose entre elles. Plusieurs auteurs se sont donné la peine de chercher à débrouiller le tissu presqu'inextricable du cœur, et souvent ils n'ont réussi qu'à tracer des descriptions presque inintelligibles. On ne doit cependant pas ranger dans cette catégorie quelques anatomistes modernes, aux travaux utiles desquels on ne peut qu'applaudir.

M. Gerdy, prosecteur de la Faculté de médecine de Paris, a trouvé, par des dissections faites avec soin, que les fibres charnues du cœur ont une direction constante et déterminée; que les unes sont propres à chaque oreillette et à chaque ventricule, et que les autres, communes aux deux ventricules, s'entrelacent mutuellement dans la cloison ventriculaire. (1)

Avant lui, C. F. Wolf (2), anatomiste célèbre de St. Pétersbourg, a démontré, par la dissection, des fibres qui vont plus ou moins directement de la membrane externe à la membrane interne du cœur.

Le docteur Brachet (3), de Lyon, a aussi reconnu qu'exa-

(1) Les dissections de M. Gerdy ont été faites en 1817 ou 1818. Ce n'est qu'en 1821 que l'auteur a publié le résultat de ses recherches dans un *Mémoire sur l'organisation du cœur*, inséré dans *le Journ. complém. du Dict. des S. M.*, t. 10, p. 97. Les faits consignés dans ce Mémoire offrent plusieurs points de différence avec d'autres faits observés par M. J. F. Vaust, chef des travaux anatomiques à l'Université de Liége. (Voyez *Sur la structure et les mouvemens du cœur*, par M. J. F. Vaust; in-8.° de 47 pages. Liége, 1821.

(2) *Commentationes novem de structurâ cordis.*

(3) Dissertation physiologique sur la cause du mouvement de dilatation du cœur; in-4.° Paris, 1813.

minée attentivement, la structure du cœur offre un grand nombre de fibres qui semblent partir de la base des ventricules et se diriger vers leur pointe dans des directions un peu différentes : les profondes s'étendent presque directement de la base au sommet, les moyennes affectent une direction oblique qui se rapproche de la transversale ou de la longitudinale, suivant qu'elles sont plus voisines des fibres externes ou des internes. Toutes ces fibres sont unies par des filets de communication, qui s'étendent des unes aux autres et leur servent en quelque sorte de liens : un assez grand nombre de ces filets vont de l'intérieur à l'extérieur, en passant de fibres en fibres, depuis les plus internes jusqu'aux plus externes.

Partant de ces données, M. Brachet suppose le cœur composé de deux ordres de fibres, les unes *concentriques*, et en quelque sorte parallèles aux parois de l'organe, les autres *rayonnantes*, coupant les premières à angle droit, et s'étendant de la membrane interne à l'externe. Puis, renouvelant jusqu'à un certain point l'opinion de Galien (2), il fonde sur l'organisation même du cœur les véritables causes des mouvemens de cet organe : suivant lui, la systole, ou le raccourcissement du cœur, est due à la contraction des fibres concentriques, et la diastole, ou la dilatation du cœur, à la contraction des fibres rayonnantes. Cette explication, établie sur les phénomènes de la contraction musculaire, et sur la nature musculaire du cœur, dont personne n'a douté depuis Hippocrate jusqu'à nous, me paraît assez probable : elle prouve que la *diastole est active*, sans qu'il soit nécessaire d'admettre dans le cœur une propriété particulière, sous le nom d'*élongation*, de *dilatation active*, ou d'*expansibilité*, comme l'ont fait Barthez, Dumas et quelques autres qui ont comparé la dilatation du cœur à l'expansion du mamelon, à l'érection du tissu spongieux des corps

(2) Galien, qui croyait que le cœur s'allongeait dans la systole, pensait que la diastole était due à la contraction des fibres longitudinales, et la systole à celle des fibres circulaires.

caverneux et du gland, dont la structure diffère essentiellement par un grand nombre de caractères de celle de l'organe central de la circulation.

Dans les maladies du cœur, dites *lésions organiques*, la composition de ce viscère offre un grand nombre d'altérations. Dans l'*anévrysme actif*, dont nous nous occupons spécialement ici, le cœur présente un développement extraordinaire. Quand la maladie affecte ses deux ventricules, il acquiert un volume prodigieux et quelquefois plus que triple de celui du poing du sujet. Cette augmentation de volume est due à l'épaississement des parois des ventricules, et à l'agrandissement proportionnel de leurs cavités : leur substance musculaire acquiert en même temps une couleur rouge plus intense, une fermeté beaucoup plus grande et souvent plus que double de leur consistance naturelle. Les colonnes charnues et les piliers des valvules se dessinent davantage et ont une grosseur proportionnée au degré de l'hypertrophie; celles du ventricule gauche particulièrement, sont plus écartées l'une de l'autre que dans l'état sain. L'augmentation de volume des colonnes charnues et des piliers du ventricule droit est encore plus sensible proportionnellement que l'hypertrophie du ventricule gauche; l'épaississement de ses parois est aussi plus uniforme : la cloison interventriculaire, qui paraît appartenir au ventricule gauche beaucoup plus qu'au droit, participe à la maladie, quoiqu'elle n'atteigne jamais l'épaisseur du reste des parois.

Le calibre plus considérable des vaisseaux cardiaques, artériels et veineux, le développement des nerfs et celui des vaisseaux lymphatiques, dont sont alors parsemées l'une et l'autre surface du cœur, unis aux phénomènes précédens, annoncent évidemment que l'irritabilité de cet organe est augmentée, et qu'il est devenu le siége d'une nutrition plus active : c'est ce que prouvent encore, d'une manière très-notable, les symptômes locaux et sympathiques que l'on observe alors, et

qui dépendent du défaut de rapport entre le calibre des vaisseaux et le volume de sang que le cœur y envoie à chaque contraction de ses ventricules d'une part, et de l'autre, de la rupture de l'équilibre entre la quantité de sang répandue dans le parenchyme de nos organes, et les phénomènes qui se passent dans les différentes parties du système capillaire.

Ces symptômes plus ou moins décidés suivant la nuance de la maladie et le degré auquel elle est parvenue, débutent par un trouble de la circulation générale et de la circulation capillaire, ensemble ou séparément, et s'étendent ensuite peu à peu à toutes les autres fonctions de l'économie, en commençant par celles avec lesquelles le cœur est lié par de plus étroites sympathies : aussi voit-on se développer successivement, dans les affections organiques du cœur, des lésions de la respiration, de la digestion, des sécrétions et des fonctions cérébrales.

L'étude des causes de l'anévrysme actif du cœur nous démontre également que les altérations de structure observées dans cette maladie dépendent d'un surcroît de nutrition, déterminé par un exercice trop énergique et trop long-temps continué de cet organe. En effet, toutes les maladies qui produisent une gêne habituelle dans la respiration, telles que les pleurésies et les pneumonies chroniques, l'emphysème du poumon, les catarrhes pulmonaires chroniques, dits *rhumes négligés*, déterminent des maladies du cœur, à raison des efforts auxquels il est obligé pour faire pénétrer le sang dans des poumons peu perméables, devenus le siége d'une irritation pathologique plus ou moins vive, et ayant une tendance remarquable à se communiquer aux organes voisins; les exercices et les professions qui exigent de grands efforts des poumons et des muscles de la poitrine, sont aussi une des causes éloignées les plus communes de ces maladies; les palpitations même nerveuses ou occasionnées par des affections morales, suffisent, lorsqu'elles reviennent fréquemment, pour donner naissance à une

véritable hypertrophie du cœur, car la physiologie nous démontre que la contraction forte et réitérée de tous les muscles en augmente la nutrition et le volume. Ces causes auront une action d'autant plus grande, qu'elles coïncideront avec une disposition héréditaire ou innée, dépendante, soit d'une disproportion congénitale entre le volume du cœur et le diamètre de l'aorte, qui se rencontre assez souvent, suivant Corvisart (1), soit du défaut d'équilibre parfait de tous nos organes entre eux, ou dans leurs diverses parties, comme l'a indiqué tout récemment M. Laennec. (2)

On peut donc ranger sous deux chefs principaux les véritables causes de l'anévrysme actif du cœur. Tantôt cette maladie se développe sous l'influence d'une irritation pathologique ayant son siége primitif dans ce viscère, tantôt elle est consécutive à une irritation de quelque portion de l'appareil respiratoire.

C'est en écartant ces causes avec soin, ou en en diminuant l'intensité par des moyens appropriés, que l'on peut arrêter la nutrition trop active du cœur. Quelques faits, malheureusement trop rares, prouvent la possibilité de la guérison, et l'on peut spéculativement, d'après ce qui a été dit ci-dessus, se rendre compte du mécanisme par lequel elle a eu lieu. Mais combien peu d'individus sont assez heureusement placés dans l'ordre social, pour que l'art puisse les soustraire à l'action des causes qui tendent à développer en eux les maladies organiques du cœur! La difficulté de les prévenir, la difficulté plus grande encore d'en triompher, justifient l'épigraphe ingénieuse que le

(1) J. N. Corvisart, Essai sur les maladies et les lésions organiques du cœur et des gros vaisseaux; 3.e édition, in-8.° Paris, 1818; p. 68.

(2) De l'Auscultation médiate, etc.; t. 2, p. 257; in-8.° Paris, 1819.

professeur Corvisart a placée à la tête de son excellent Traité des maladies du cœur : *Hæret lateri lethalis arundo.*

B. L'utérus, destiné à contenir et à protéger le fœtus depuis le moment de la conception jusqu'à celui de la naissance, est un organe creux, symétrique, ayant la forme d'un conoïde tronqué, situé au milieu du bassin, et divisé par les anatomistes en deux portions, dont l'une, étroite et allongée, s'appelle *col*, pour la distinguer du reste de l'organe qu'on nomme son *corps* : recouvert extérieurement par le péritoine, l'utérus est tapissé intérieurement par une membrane perspiratoire, dont la nature n'est pas encore bien déterminée.

Très-petit à la naissance et dans les premières années de la vie, l'utérus se développe presque tout-à-coup à l'époque de la puberté ; alors ses vaisseaux se dilatent, il devient le siége d'une nutrition plus active, et, comme l'a dit le célèbre G. Harvey (1), ce viscère se gonfle, rougit, et devient un centre d'où partent des irradiations sympathiques, qui étendent leur influence sur toute l'économie. L'utérus continue de croître jusqu'à l'âge adulte, son volume diminue un peu après la cessation des règles. Il prend un accroissement considérable pendant la grossesse, dans les squirrhes qui occupent son épaisseur, ou qui se développent dans les ovaires, dans les grossesses extra-utérines, soit tubaires, soit abdominales, dans tous les cas enfin où un point quelconque d'irritation physiologique ou pathologique vient à se fixer dans son intérieur ou dans son voisinage : ses propriétés vitales s'exaltent alors, sa nutrition est plus active, sa composition et la nature de sa sécrétion sont changées. On a remarqué que dans les grossesses extra-utérines, l'intérieur de la matrice était tapissé d'une membrane couenneuse analogue à celle des grossesses ordinaires, dite *membrane caduque de* G. Hunter. (2)

(1) *Exercitationes de generatione animalium.*

(2) Voyez Bulletin de la Faculté de médecine de Paris, 1814, N.° 6, 10.e année, t. 4, p. 137.

Étudié sur des femmes mortes d'une maladie aiguë des tissus qui entrent dans sa structure, et pendant la menstruation, l'utérus offrait un développement considérable, et sa membrane interne présentait une couleur rouge très-foncée. Soumis à l'influence des organes qui l'entourent, l'utérus peut aussi leur transmettre ses diverses altérations : c'est ainsi que, pendant la grossesse, le péritoine qui tapisse le petit bassin devient plus rouge, et adhère plus intimement au tissu de l'utérus, de la même manière que dans l'hypertrophie du cœur, le feuillet séreux du péricarde non-seulement est plus adhérent à la surface externe de cet organe, mais encore devient le siége d'une exhalation plus active, cause assez fréquente des hydropéricardes qui compliquent la plupart des anévrysmes actifs du cœur.

Considéré dans l'état de vacuité, le tissu propre de la matrice est d'un blanc grisâtre, d'une texture serrée, très-résistante et d'une épaisseur considérable : vers le *col*, il est plus dense et moins gris que dans les parois du *corps*. Il est plus ferme chez les vierges et chez les femmes qui ont passé l'époque de la cessation des règles. Il est parcouru par un grand nombre de vaisseaux sanguins, contournés sur eux-mêmes comme le sont ceux qui rampent autour des intestins, disposition qui leur permet de se déployer dans la grossesse, et de s'accommoder aux changemens de forme et de volume de l'utérus. Il est impossible de distinguer, dans aucun point de son étendue, l'arrangement des fibres qui le composent, et de démontrer leur nature intime; mais pendant la grossesse, son organisation change d'une manière bien sensible.

Au moment de la conception, l'utérus entre dans un état de turgescence, qui, suivant plusieurs auteurs, a la plus grande analogie avec l'état inflammatoire, et que G. Harvey (1) a comparé au gonflement de la lèvre d'un enfant piquée par une abeille. Depuis cet instant jusqu'à celui de l'accouchement, la

(1) Ouvr. cit., p. 227.

matrice se développe, se dilate, d'abord aux dépens de son corps, puis aux dépens de son col, puis enfin, vers le terme de la grossesse, presqu'entièrement aux dépens de son col. (1)

La cavité utérine, triangulaire dans l'état de vacuité, et capable à peine de contenir une amande, s'accroît d'une manière étonnante; ses vaisseaux, artériels et veineux, augmentent de volume, surtout à l'insertion du placenta, siége principal de l'irritation; ses parois se développent, deviennent plus épaisses, et permettent ainsi de distinguer leur structure fibreuse. On observe facilement alors, et comme l'ont vu Loder, M. Lobstein, etc., des fibres longitudinales à la surface externe du fond et du corps de l'utérus, et vers le col, des bandes transversales et d'autres plus ou moins obliques qui se croisent dans différentes directions : à la face interne, on découvre des fibres circulaires telles que Ruysch et Hunter les ont décrites, et qui ont, avec les longitudinales, des rapports analogues à ceux des fibres musculaires de l'œsophage. On peut même reconnaître la nature de ces fibres, objet de tant de discussions et d'expériences, et que les anatomistes modernes regardent avec raison comme musculaire.

En effet, l'utérus est éminemment contractile, les phénomènes de l'accouchement le prouvent; de même que le cœur, l'utérus est composé de fibres dont la texture est difficile à déterminer, et personne jusqu'ici ne s'est avisé de mettre en doute la nature musculaire du cœur. Examiné sur un animal vivant,

(1) On a conclu de ce développement alternatif des fibres du *corps* et du *col* de l'utérus, que l'accouchement n'avait lieu que lorsque la contraction des fibres du *corps* était devenue supérieure à celle des fibres du *col*; mais plusieurs faits observés par M. Gardien (*Traité d'accouchemens*, t. 1, p. 159, 2.e édition), sont en contradiction avec cette théorie. N'est-il pas plus rationnel de penser que l'accouchement, à l'époque ordinaire, dépend de la vitalité du fœtus, avec l'accroissement duquel le développement et la nutrition de l'utérus sont entièrement en harmonie?

l'utérus laisse apercevoir un mouvement péristaltique analogue à celui des intestins; lorsqu'il est séparé du reste du corps et abandonné quelque temps au repos, ses contractions, comme l'a démontré Haller, peuvent être renouvelées par un stimulus approprié. D'après les expériences de MM. de Humboldt, Roux, etc., la matrice répond encore aux excitations galvaniques, lorsque la vie générale a déjà cessé. Pourquoi refuser la nature musculaire au tissu de l'utérus? Parce que dans l'état de vacuité, il paraît homogène, et qu'à aucune époque de la vie, les fibres qui le composent n'ont une couleur rouge semblable à celle des muscles. Mais, pendant la grossesse, n'aperçoit-on pas des fibres bien distinctes; et ne sait-on pas que la couleur rouge n'est point un caractère essentiel de la fibre musculaire, puisqu'on ne la rencontre pas dans la plupart des muscles de la vie organique, et que dans des classes entières d'animaux très-contractiles (les animaux à sang blanc) le système musculaire n'est nullement coloré?

Fondant mon opinion sur celle de Riolan, Bartholin, Levret, Bichat, et sur mes propres observations, j'ai dit plus haut que, dans la grossesse, malgré la dilatation prodigieuse de la matrice, l'épaisseur des parois de cet organe, loin de diminuer, augmente au contraire d'une manière sensible. Par quel mécanisme s'opère ce phénomène admirable? Est-il dû à la dilatation des vaisseaux utérins, ou bien dépend-il d'une espèce de génération des fibres de l'utérus qui s'accroissent par *intus-susception?* Cette dernière explication me paraît la plus probable.

Bichat (*Anatomie générale*, t. 3, p. 350) pense qu'il se fait une véritable addition de substance, un véritable accroissement momentané des fibres de l'utérus, à la faveur duquel les parois de cet organe conservent leur épaisseur, et peuvent même en acquérir une plus grande que dans l'état naturel. Il resterait même quelque doute sur ce dernier phénomène, qu'il ne

serait pas moins certain qu'il y a alors un développement réel de fibres; car, suivant la remarque de Levret (*Art des accouchemens*, 3.e édit., p. 309), le solide de la masse de la matrice, dans l'état de vacuité, n'est que d'environ 4 pouces et demi cubes, tandis qu'il est de 51 dans les derniers temps de la grossesse. La dilatation des vaisseaux, loin d'infirmer ma proposition, lui donne au contraire un nouveau degré de probabilité, puisqu'elle coïncide avec la turgescence de l'utérus et le nouveau mode de vitalité qui s'y développe. Cette disposition remarquable des vaisseaux à s'étendre et à augmenter de volume est tout-à-fait physiologique, et s'accorde parfaitement avec la théorie générale de l'irritation : elle se rencontre toutes les fois qu'une nouvelle partie se forme, qu'un organe s'accroît ou se développe, et qu'une douleur vive se fixe opiniâtrément dans son tissu, ou dans celui des organes environnans, et qui sont liés avec lui par une simultanéité de fonctions.

Si l'on ajoute aux phénomènes précédens l'accroissement du calibre des artères utérines et la disparition de leurs flexuosités, la dilatation des veines, non-seulement à la surface externe de la matrice, mais dans toute son épaisseur et à sa surface interne, le développement des vaisseaux lymphatiques, le volume des nerfs qui les accompagnent, l'exaltation des propriétés vitales, etc., on en peut conclure que le développement de la matrice dans la grossesse est dû à l'activité plus grande de sa nutrition, est une véritable hypertrophie.

Cela étant posé, il est évident que la dilatation de la matrice, pendant la grossesse, n'est point passive, mais évidemment active : après la conception, ce viscère s'agrandit, s'épaissit avant que le fœtus y paraisse, et même lorsqu'il se développe hors de sa cavité, comme dans les cas de grossesses extra-utérines.

Pour se rendre raison de ce fait, on n'est pas plus fondé à admettre dans l'utérus une propriété particulière sous le nom de *dilatation active*, que ne l'ont été les auteurs qui ont admis

une *force d'élongation* pour expliquer la diastole du cœur. Nous avons prouvé que la structure de ce dernier organe n'avait pas besoin de ce secours, et suffisait à l'exécution de ses divers mouvemens. Quant à l'utérus, sa dilatation, résultat d'une nutrition plus active, a lieu par intus-susception; ses fibres s'allongent sans perdre de leur volume, ses parois s'élargissent sans perdre de leur épaisseur. Son développement, toujours relatif, hors les cas de maladies, à celui du fœtus qu'il renferme, est un résultat de l'harmonie établie entre l'accroissement de l'un et la dilatation de l'autre. C'est en vertu de cette harmonie, dont on trouve encore des exemples dans quelques fonctions de l'économie, que l'accouchement a lieu lorsque, par une cause quelconque, l'équilibre vital qui existe entre l'utérus et le fœtus vient à être détruit.

Quoiqu'il en soit, le surcroît de nutrition de l'utérus, pendant la grossesse, semble donner un nouveau degré d'activité à ses propriétés vitales, à la sensibilité organique et à la contractilité organique insensible qui y existent dans l'état de vacuité. La sensibilité animale, la contractilité organique sensible, et peut-être la contractilité animale, si l'on en juge par quelques faits rapportés par Baudeloque et par M. Capuron, s'ajoutent ensuite à ces propriétés primordiales. Les relations sympathiques qui lient la matrice aux autres organes, deviennent en même temps plus énergiques, et sont causes des phénomènes nombreux et singuliers que la femme éprouve pendant la grossesse et au moment de l'accouchément.

Variables suivant le tempérament, l'idiosyncrasie et d'autres circonstances qu'il n'est pas de mon sujet d'examiner ici, ces symptômes ont une durée relative à celle de l'hypertrophie de l'utérus; ils disparaissent presque toujours avec les causes dont ils dépendent.

Celles-ci ne sont pas difficiles à apprécier. L'irritation produite par la présence du fœtus dans l'intérieur de l'utérus ou

de ses annexes, suffit pour déterminer la série des phénomènes que nous venons d'exposer, et dont nous avons essayé d'indiquer le mécanisme. Après la sortie ou l'extraction du fœtus, la nutrition et la vitalité de la matrice changent d'une manière remarquable; les fluides, qui y étaient sans cesse appelés auparavant, prennent une autre direction; le calibre des vaisseaux diminue, leurs flexuosités reparaissent; les nerfs, ne recevant plus de matériaux surabondans, ne conservent de leur activité première que la portion nécessaire à la nutrition particulière de l'utérus; ils ne transmettent plus aux autres organes des impressions qui viennent de cesser; tout rentre dans le calme, et l'utérus revient bientôt à son état primitif.

§ 4. De tous ces faits, je crois pouvoir conclure que le développement du tissu du cœur, dans l'anévrysme actif, a lieu par un mécanisme semblable à celui du développement du tissu de l'utérus, pendant la grossesse.

1.° On observe, dans l'un et l'autre cas, une augmentation de la masse de l'organe, une dilatation de sa cavité, et l'épaississement de ses parois. 2.° Dans l'anévrysme actif, le tissu du cœur acquiert une couleur rouge plus intense, ses colonnes charnues se prononcent davantage, l'arrangement des fibres qui les forment est plus facile à apercevoir, les vaisseaux qui les arrosent, les nerfs qui les animent s'accroissent sensiblement; pendant la grossesse, le tissu de l'utérus acquiert une couleur rouge qui lui est étrangère dans l'état de vacuité, on distingue aisément les plans de fibres qui le composent, on peut même reconnaître leur nature musculaire, les vaisseaux utérins sont gorgés de sang, etc. 3.° Le cœur et l'utérus se dilatent alors d'une manière active, ils s'accroissent par *intussusception*, leurs fibres s'allongent sans perdre de leur volume, leurs parois s'élargissent sans diminuer d'épaisseur. 4.° La nature des causes de l'hypertrophie de l'un et de l'autre organe est absolument identique. 5.° Les changemens de structure offerts par l'utérus, soit à l'époque de la puberté, soit pendant la

grossesse, les altérations qu'il présente dans les diverses affections qui peuvent attaquer son tissu, sont dus à l'accroissement de sa nutrition, produit et entretenu par l'exaltation des propriétés vitales de l'organe même, ou déterminé par l'influence sympathique d'un organe voisin; les maladies organiques du cœur, et l'anévrysme actif en particulier, se manifestent d'une manière analogue. 6.° Les symptômes qui les accompagnent se développent sous l'influence des mêmes lois. 7.° Lorsque les causes de l'hypertrophie du cœur et de l'utérus viennent à cesser, l'un et l'autre organe reviennent à leur état primitif, toujours en vertu de la diminution de leur nutrition, et non pas, comme on pourrait le croire, par la contractilité de tissu. La guérison d'un anévrysme du cœur n'a pas plus lieu par l'effet de la contractilité de tissu, que la diminution de la masse de l'utérus, après l'accouchement, ne dépend de la contractilité organique sensible de cet organe.

Pour achever le parallèle, il ne me reste plus qu'à signaler les différences que présentent le cœur et l'utérus : elles sont relatives aux usages de l'un et de l'autre organe, et aux circonstances dans lesquelles leur développement a lieu.

Ainsi, 1.° le cœur est d'autant plus volumineux proportionnellement, qu'on se rapproche davantage de l'époque de la naissance, la matrice ne se développe qu'à la puberté; 2.° l'action du cœur commence avec la vie et ne finit qu'à la mort, celle de l'utérus est temporaire; 3.° l'anévrysme actif du cœur appartient à la pathologie, la grossesse est du domaine de la physiologie; 4.° dans l'anévrysme actif, le tissu du cœur devient plus dur, offre une résistance plus grande, celui de l'utérus s'amollit, devient moins dense; etc.

Ces différences feront peut-être regarder comme forcée la comparaison que je viens d'établir; mais en y réfléchissant bien, on verra qu'il n'en est pas ainsi, et qu'elle n'est qu'une conséquence de l'identité des lois qui régissent l'économie animale dans les diverses circonstances de la vie.

RÉFLEXIONS PHYSIOLOGIQUES
SUR
L'APOPLEXIE, LA SYNCOPE ET L'ASPHYXIE DES NOUVEAU-NÉS;

par M. Rousseau, *Membre résidant.*

21 décembre 1821.

PREMIÈRE PARTIE.

La sévérité du langage est, dans toutes les sciences, d'une aussi haute importance que l'exactitude d'observation. Cette vérité, que Condillac a sans doute exagérée, quand il a dit que toute science se réduisait à une langue bien faite, trouve des applications nombreuses dans l'étude de la médecine. L'art de guérir aurait certainement fait des progrès plus rapides, si les termes qui en composent le vocabulaire avaient été plus exactement définis, et si les acceptions qu'on leur donne s'étaient moins prêtées à des explications subtiles et à des hypothèses ingénieuses. Le sujet de ce Mémoire me semble offrir une preuve de ce que j'avance.

L'apoplexie, la syncope et l'asphyxie des nouveau-nés sont des affections sur les causes, le siége et le traitement desquelles les auteurs anciens et modernes sont loin d'être d'accord. Les uns (1) appellent *syncope* ce que les autres (2) nomment *asphyxie;*

(1) Gardien, Traité d'accouchemens, des maladies des femmes et des enfans, t. 3, p. 157. Paris, 1807.

(2) Freteau (J. M.), Essai sur les causes et le traitement de l'asphyxie des nouveau-nés; in-4.° Paris, 1804.

Capuron, Traité des maladies des enfans, p. 13. Paris, 1813.

Désormeaux, Dict. de méd., en 18 vol., t. 2, p. 557.

d'autres (1) ne distinguent pas l'*apoplexie* de l'*asphyxie;* tous confondent les causes de ces divers états pathologiques, et nul d'entr'eux, que je sache, n'établit de différence positive entre l'apoplexie, la syncope et l'asphyxie, qui forment, selon moi, chez les nouveau-nés comme chez les adultes, trois maladies essentiellement distinctes. De cette incertitude dans l'étiologie découlent nécessairement, pour la thérapeutique, des préceptes vagues, indéterminés, quelquefois contradictoires, et qui cesseront de l'être lorsque la physiologie nous aura dévoilé le mécanisme de la formation des maladies.

On ne désigne plus aujourd'hui, sous le nom d'asphyxie, toute espèce de mort apparente chez l'adulte, ou chez l'enfant qui a respiré : cet état douteux de vie et de mort peut être déterminé par la suspension des fonctions d'un des trois organes qui forment, en quelque sorte, un triple foyer vital. Toute espèce de mort subite commence en effet par l'interruption de la circulation, ou de la respiration, ou de l'action cérébrale, et détermine ainsi la syncope, ou l'asphyxie, ou l'apoplexie, maladies qu'il serait dangereux de confondre; car, comme l'a fort bien dit Bichat *(Recherches physiologiques sur la vie et la mort)*, dans la première, c'est par le cœur, dans la seconde, par le poumon, dans la troisième, par le cerveau que commence la mort générale.

Cela étant posé, il est facile de définir ce que l'on doit entendre par les mots *syncope, asphyxie, apoplexie.* Remarquons d'abord que les expressions sous lesquelles on désigne ces maladies, sont loin d'indiquer avec précision la série des

(1) Philib.-Jos. Roux, Traité d'anatomie descriptive de Xav. Bichat, t. 5, p. 448. Nouvelle édition. Paris, 1819.

Dictionnaire abrégé des Sciences Médicales, t. 2, p. 280.

Dugès, Recherches sur les maladies les plus importantes et les moins connues des nouveau-nés; in-4.° Paris, 1821.

phénomènes qui les constituent, ou du moins le principal de ces phénomènes : et, pour ne parler que de l'asphyxie, ne voyons-nous pas que cette dénomination, qui ne devrait s'appliquer qu'à l'interruption des fonctions circulatoires, a reçu, dans ces derniers temps, une signification absolument inverse de celle qu'indiquent ses racines grecques. Les mots syncope, apoplexie, ne désignent pas mieux l'essence de ces affections.

Faisant abstraction de toute acception étymologique, je définirai la *syncope*, la suspension de la circulation, de l'action cérébrale, des fonctions sensoriales et locomotrices, de la respiration, de l'absorption, des sécrétions et exhalations, de la calorification et de la nutrition. L'*asphyxie* consistera dans la suspension des phénomènes de la respiration, et par suite de l'action cérébrale, des fonctions sensoriales et locomotrices, de la circulation, et de toutes les autres fonctions. Enfin, je nommerai *apoplexie* la suspension de l'action cérébrale, des fonctions sensoriales et locomotrices, et successivement des phénomènes thoraciques et pulmonaires de la respiration, de la circulation, et de toutes les autres fonctions. Dans la syncope, c'est par l'absence de la circulation générale que le sang cesse d'entretenir la vie des organes; dans l'asphyxie et dans l'apoplexie, c'est bien en partie de cette manière, mais c'est principalement par la nature des élémens qui composent le sang, que ce fluide ne peut plus entretenir l'action de ces mêmes organes.

Ces trois maladies, déjà si différentes par leur cause immédiate, le sont également par les symptômes qui leur appartiennent, et par les lésions dont elles laissent les traces après la mort. Les uns et les autres sont suffisamment connus; il n'est point d'ailleurs de mon sujet de m'en occuper ici. Je remarquerai seulement que la succession des phénomènes de la mort générale dans la syncope, l'asphyxie et l'apoplexie, succession

que Bichat a décrite avec tant d'exactitude, n'est pas toujours aussi prompte et n'a pas toujours lieu dans le même ordre, puisque les causes n'en sont pas toujours identiques. Il en est de même pour l'intensité de ces affections; depuis la suspension momentanée de l'action du cœur, des poumons ou du cerveau, jusqu'à la suppression totale des fonctions de ces viscères, combien n'y a-t-il pas de degrés intermédiaires! C'est ainsi que les mots *défaillance, évanouissement, lipothymie,* ne sont que des nuances d'une même maladie dont la cause prochaine est dans le cœur, et dont la syncope est le dernier terme; c'est ainsi que l'asphyxie offre plusieurs degrés, depuis la simple gêne de la respiration jusqu'à la suffocation complète; c'est aussi par la même raison qu'on a divisé l'apoplexie en faible et en forte, ou foudroyante.

Tous ces faits, qui ne sont pas nouveaux, me paraissent incontestables : les conclusions qu'on en a tirées sont généralement admises. Peut-être n'en sera-t-il pas de même de l'idée fondamentale de ce Mémoire, dans lequel je me propose de démontrer que la syncope, l'asphyxie et l'apoplexie peuvent exister chez l'enfant naissant, *et qui n'a point encore respiré;* et qu'elles constituent chez lui, comme chez l'adulte, trois maladies essentiellement distinctes. On prévoit d'avance que leur exposition comparative n'offrira point une identité parfaite, mais on s'en rend facilement raison, quand on considère la structure anatomique du fœtus, si différente de celle de l'adulte.

La plupart des auteurs s'accordent sur l'existence de l'apoplexie et de la syncope chez les nouveau-nés, quoique les opinions des uns et des autres soient partagées dès qu'il s'agit d'établir l'étiologie de ces affections. Celles-ci ne présentent pas chez le fœtus et chez l'enfant qui n'a point encore respiré, la même série de phénomènes qu'elles offrent chez l'adulte, que je prends ici pour terme de comparaison; parce que d'une part,

l'action cérébrale est nulle ou presque nulle chez le fœtus, et que de l'autre, sa circulation ne ressemble presque en rien à celle de l'adulte. Mais il n'en est pas moins certain que la cause immédiate et prochaine de l'apoplexie et de la syncope, chez les nouveau-nés, réside dans le cerveau pour la première, et dans le cœur pour la seconde. Quant à l'*asphyxie,* plusieurs auteurs en nient l'existence chez les nouveau-nés, parce que, disent-ils, ils n'ont point encore respiré ; d'autres, comme nous l'avons déjà vu, la nomment syncope et la regardent comme telle. Cet embarras et ces contradictions dépendent évidemment de la comparaison qu'on a voulu établir entre les symptômes de l'asphyxie chez le fœtus, et ceux de l'asphyxie chez l'adulte, et surtout de la mauvaise signification attachée au mot *asphyxie,* auquel on accorde aujourd'hui une acception tout-à-fait étrangère à son étymologie.

L'étiologie de l'asphyxie deviendrait bien plus claire, et toute espèce de controverse serait terminée, si l'on parvenait à désigner cette affection par un terme qui en indiquât le caractère fondamental. Le mot *apnée* (de α priv. et de πνέω, je respire), qu'un professeur célèbre conseille de substituer à celui d'asphyxie, ne peut s'appliquer qu'à cette maladie considérée chez l'adulte, et n'est pas propre à caractériser cet état de mort apparente chez le fœtus, qui, à proprement parler, ne respire pas, c'est-à-dire, dont le sang n'est point en contact avec une certaine quantité d'air atmosphérique sans cesse introduite dans ses poumons. L'expression *anhématose* (de α priv. et de αἱματωσις, sanguification) me paraît plus convenable, et peut s'appliquer, comme je vais essayer de le prouver, à l'asphyxie du fœtus comme à celle de l'adulte : elle démontre le phénomène principal de cette maladie, le défaut de sanguification ou d'hématose. Bichat, qu'il faut nécessairement citer, quand il s'agit de physiologie positive, Bichat n'a-t-il pas prouvé, par d'ingénieuses expériences, que, dans la plupart

des asphyxies, l'hématose n'a plus lieu, le sang n'est plus revivifié dans les poumons? Tous les organes ne reçoivent alors qu'un fluide incapable de les nourrir, et de les tenir dans l'état d'excitation nécessaire à l'exercice de leurs fonctions. Le sang noir, ou mieux le sang dépouillé à chaque instant de ses principes assimilables, est poussé partout, il pénètre chaque organe et en anéantit l'action. Tous les organes cessent d'agir, non pas, comme l'a dit Goodwyn (1), faute de recevoir du sang, mais faute de recevoir du sang revivifié; il y a affection générale de toutes les parties, parce que toutes sont privées du fluide réparateur destiné à y entretenir la vie.

Avant d'aller plus loin, je dois préciser, autant que possible, le sens du mot *hématose*. Par hématose, j'entends non-seulement ce phénomène, cet acte organique et vital, en vertu duquel le sang est formé dans les premiers jours de l'existence de l'embryon, mais encore cet autre phénomène, également organique et vital, qui consiste dans la réparation, la revivification du sang qui a déjà servi à nourrir les organes. Chez l'adulte, le poumon est le siége principal, et probablement le siége unique de cette dernière espèce d'hématose. Là, sous l'influence de l'air atmosphérique, le chyle, la lymphe et le sang veineux sont convertis en un sang rouge, rutilant, et surtout éminemment réparateur. Toutes les fonctions sont sous la dépendance immédiate de cette fonction principale; elles languissent, lorsque l'hématose est imparfaite, elles finiraient par s'éteindre, si elle était interrompue.

Eh bien! le défaut d'hématose ou de sanguification peut avoir lieu chez le fœtus comme chez l'adulte, et les phénomènes de l'asphyxie se manifesteront chez lui toutes les fois qu'un obstacle quelconque s'opposera à ce qu'un sang réparateur vienne stimuler convenablement ses organes. Mais ici se

(1) Goodwyn (Edward), *The connexion of life with respiration*; in-8.° *London*, 1788.

présente une grande difficulté : les poumons du fœtus ne remplissent pas, à cet âge, les fonctions qu'ils doivent remplir chez l'adulte; leur usage, relativement à l'hématose, est absolument nul. Quel est donc l'organe qui en tient lieu? Cet organe est le placenta. J'aurai prouvé que l'asphyxie, ou mieux l'anhématose, peut exister chez le fœtus, si je puis démontrer que la fonction principale du placenta est de servir à la sanguification. Pour y parvenir, je vais jeter un coup-d'œil rapide sur les fonctions du fœtus.

Replié sur lui-même, dans la cavité utérine, le fœtus nage au milieu des eaux de l'amnios : il est enveloppé de plusieurs membranes, dont trois, l'amnios, la membrane moyenne et le chorion lui sont propres, tandis que la quatrième, l'épichorion (*membrane caduque* de Hunter), lui est commune avec l'utérus, et destinée à servir de moyen de connexion entre l'un et l'autre.

Quand on compare les organes du fœtus avec ceux de l'adulte, on voit que les uns sont proportionnément plus développés; tels sont le foie, les capsules surrénales; que d'autres le sont moins, comme les poumons, les reins; que quelques-uns, le cœur, par exemple, ont une structure particulière; qu'enfin, le fœtus a de plus des organes spéciaux et temporaires : ces derniers sont le placenta, le cordon et la vésicule ombilicale, auxquels il faut joindre l'allantoïde.

Les fonctions du fœtus sont moins nombreuses que celles de l'adulte : elles varient aux diverses époques de son développement, et sont indépendantes de celles de la mère. Pendant tout le temps que le fœtus est renfermé dans l'utérus, il ne jouit que d'une vie végétative; les organes sensoriaux sont à peine ébauchés, les fonctions sensoriales n'existent pas encore; tous ses sens sont, pour ainsi dire, dans l'attente de l'action. Les seules sensations externes que peut-être il éprouve, sont des sensations tactiles; il n'a de sensations internes que celles que lui transmettent ses viscères, lorsqu'ils ne sont pas dans

l'état normal; ses mouvemens sont involontaires et irrésistibles. Son canal digestif n'est point le siége d'une véritable digestion; ses poumons sont inactifs; sa température, moindre que celle de la mère, puisqu'elle ne s'élève pas au-delà de 31 ou 32 degrés (th. centigr.), en est indépendante; elle est aussi indépendante de la respiration proprement dite, puisque cette fonction n'a pas lieu avant la naissance. Le fœtus ne vit qu'au-dedans de lui et pour lui seul; chez lui, toutes les forces vitales semblent se concentrer dans les systèmes circulatoire et nutritif. C'est par la circulation qu'il s'accroît, et qu'il se débarrasse du résidu de sa nutrition : quelle que soit la manière dont celle-ci s'exécute, aux diverses époques de la vie du fœtus, c'est toujours par la circulation qu'il en reçoit les matériaux. Aussi cette fonction essentielle du fœtus mérite-t-elle un examen particulier.

Des fonctions du fœtus, la circulation est la mieux connue, quoiqu'il existe encore sur elle beaucoup de points douteux ou obscurs. A peine l'œuf humain est-il arrivé dans l'utérus, que sa surface se couvre de villosités, lesquelles se transforment promptement en vaisseaux sanguins : la circulation existe donc aussitôt que la vie dans l'œuf, mais alors elle n'est pas apparente; probablement que dans ces villosités se passent déjà des phénomènes d'absorption et d'hématose. A la fin de la troisième semaine de l'existence de l'embryon, le cordon ombilical est composé de plusieurs filamens vasculaires, dont les uns transportent à la surface de l'œuf les fluides de l'embryon, tandis qu'un autre est chargé de lui rapporter ces mêmes fluides assimilés dans les villosités du chorion, qui font alors office de placenta. Bientôt le cœur paraît, et il envoie du sang, d'abord jaunâtre, dans les gros vaisseaux et dans le placenta rudimentaire; l'embryon passe à l'état de fœtus, ses organes se développent, deviennent plus apparens, et permettent de reconnaître les particularités de la circulation fœtale.

La circulation du fœtus ne peut pas être divisée comme celle de l'adulte, en circulation à sang rouge, et en circulation à sang noir, car le sang du fœtus a partout la même couleur (1), c'est-à-dire, une teinte rouge brunâtre. Ses organes circulatoires sont nombreux et plus compliqués que ceux de l'adulte. Le plus singulier de tous est le placenta; il donne naissance à la *veine ombilicale* (2). Celle-ci, véritable vaisseau afférent, se dirige vers l'ombilic du fœtus, s'engage dans l'abdomen, et lorsqu'elle est parvenue à la face inférieure du foie, se divise en deux grosses branches, dont l'une se distribue dans le foie à la manière des artères, tandis que l'autre se termine brusquement à la veine cave, sous le nom de *canal veineux*. Le cœur et les gros vaisseaux du fœtus offrent aussi des caractères particuliers : la valvule de la veine cave abdominale est ordinairement très-développée, la cloison des oreillettes présente une large ouverture. L'artère pulmonaire n'envoie que deux petites branches aux poumons, et se termine presque aussitôt dans l'*aorte* par une branche *pulmo-aortique* (Chaussier), vulgairement dite *canal artériel*. Enfin, un dernier caractère propre aux organes circulatoires du fœtus, c'est l'existence des *artères ombilicales*. Nées des iliaques internes, elles se portent sur les côtés de la vessie, s'accolent à l'ouraque, sortent de l'abdomen par l'ombilic, serpentent autour de la veine ombilicale, avec laquelle elles forment le *cordon ombilical*, et vont ainsi gagner le placenta dans lequel elles se divisent à l'infini.

De tous les organes dont nous venons de faire l'énumération, le plus important est, sans contredit, le placenta. Rudimentaire dans les premiers temps de la formation de l'embryon,

(1) Autenrieth, *Dissertatio sistens experimenta circà calorem fœtus et sanguinem ipsius instituta*. Tubing, 1799.

(2) Cette manière de parler est purement descriptive, car la veine ombilicale ne naît pas plus du placenta, que cet organe n'est formé par l'épanouissement de la veine.

le placenta succède aux villosités qui couvrent la surface externe du chorion dans le premier mois de la grossesse. D'abord très-petit, mais toujours d'autant plus grand proportionnellement que le fœtus est plus jeune, il acquiert promptement une étendue considérable. Sa forme, son volume, sa couleur et ses dimensions sont variables.

La face fœtale du placenta est recouverte par le chorion et l'amnios, excepté dans le lieu d'insertion du cordon ombilical, lequel occupe tantôt le centre, tantôt un des points de la circonférence du placenta. Sa face utérine présente des sillons irréguliers qui indiquent sa division en plusieurs lobes ou *cotylédons;* elle adhère intimement à l'utérus. Cette adhérence du placenta à l'utérus, variable suivant plusieurs circonstances, plus forte à sa circonférence qu'à sa partie centrale, se fait par le moyen d'un tissu cellulaire plus ou moins dense et serré, véritable résidu de l'épichorion, et par de petits vaisseaux développés dans ce tissu cellulaire. Ces vaisseaux, déjà connus d'Albinus (1), ont été injectés par M. le professeur Dubois en 1791; aucun d'eux ne va s'anastomoser à la face fœtale du placenta avec les vaisseaux ombilicaux (2). Le parenchyme du placenta est essentiellement vasculaire : on n'a pu jusqu'à présent y découvrir de vaisseaux lymphatiques, ni de filets nerveux bien évidens (3). Les vaisseaux des différens lobes du placenta

(1) *Uteri mulieris gravidæ, etc.; tabellæ septem. In-fol. L. B.* 1748.

(2) Journal des découvertes relatives aux différentes parties de l'art de guérir, rédigé par Fourcroy; N.° VIII, p. 207.

(3) On ne peut cependant contester absolument la présence des nerfs dans le placenta, car les filets nerveux fournis par le plexus hépatique du fœtus, et que MM. Chaussier, Ribes, etc., ont suivi sur la veine ombilicale, s'identifient, en quelque sorte, avec les parois de cette veine, près de son insertion au placenta; et c'est à leur ténuité plutôt qu'à leur absence réelle, qu'il faut rapporter les doutes de quelques anatomistes sur leur existence.

ne s'anastomosent point avec ceux des lobes voisins; mais ceux d'un même lobe communiquent fréquemment entre eux. Cette disposition vasculaire, mise hors de doute par les belles injections de Ruysch, est aujourd'hui admise comme certaine par tous les anatomistes.

Le placenta et le cordon ombilical sont des organes tellement essentiels aux fœtus des animaux mammifères, que leur existence est constante (1). Dans l'espèce humaine, chez les acéphales les plus complets, chez les fœtus acéphalothores, acéphalogastres, on a toujours constaté la présence du placenta et du cordon ombilical. Le cordon ombilical préexiste à l'embryon; il étend ses racines, puis les réunit pour former le tronc vasculaire, de l'extrémité duquel, ainsi que le dit un physiologiste de nos jours, l'animal doit, pour ainsi dire, être sécrété. Un seul exemple d'absence du placenta, rapporté par M. Joseph Cauby, D. M. à Lebanon, sur l'Ohio, (*New-Yorck Medical Reposit. November*, 1817), semblerait faire exception à cette règle. Mais cet exemple même n'est rien moins que positif : il s'agit, en effet, d'une femme qui accoucha, au huitième mois de sa grossesse, d'un enfant mort, fort et bien conformé, et qui n'avait point de placenta; il tenait à l'utérus par le cordon ombilical *en forme de bouton*. Remarquez que l'auteur ne dit pas depuis combien de temps à peu près l'enfant était mort, et que cette forme de bouton du cordon ombilical pouvait bien n'être autre chose que le résidu du placenta flétri. Les fœtus nés sans cordon ombilical, les adultes que l'on a vus sans ombilic, et dont parlent certains auteurs, étaient tout

(1) Les animaux marsupiaux sont les seuls qui paraissent faire exception à cette règle; mais ils ont, comme l'ont démontré plusieurs naturalistes, un mode particulier de génération. Voyez *Journ. complém. du Dict. des S. M.*, t. 3, p. 193, un Mémoire sur cette question : *Si les animaux à bourse naissent aux tétines de leur mère?* par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.

simplement, comme le remarque M. le professeur Chaussier, des individus nés avec une exstrophie de la vessie. Ce vice de conformation n'est pas très-rare : je l'ai déjà rencontré plusieurs fois; et tout récemment encore, j'en ai observé un exemple à Lille, avec M. le docteur Léonard, sur un jeune garçon de trois ans et demi environ.

La disposition de l'appareil circulatoire du fœtus étant connue, voici comment s'exécute sa circulation : le sang, que nous supposons partir du placenta, est absorbé dans les aréoles de ce viscère par les radicules de la veine ombilicale qui le transporte jusqu'au foie; là, une partie du sang passe dans le foie, et l'autre dans le canal veineux; ces deux routes le conduisent au cœur par la veine cave abdominale. Arrivé à cet organe, il pénètre dans l'oreillette droite, se mêle *inévitablement* avec le sang de la veine cave thoracique, et passe dans l'oreillette gauche, en traversant l'ouverture interauriculaire (1). Les deux oreillettes se contractent et poussent le sang dans les deux ventricules; ceux-ci, à leur tour, chassent le sang, le gauche dans l'artère aorte, et le droit dans l'artère pulmonaire; mais comme l'artère pulmonaire va se rendre dans l'aorte, tout le sang des deux ventricules passe dans cette dernière, à l'exception d'une très-petite quantité qui va aux poumons. Sous l'influence de ces deux agens d'impulsion, le sang parcourt toutes les divisions de l'aorte, et revient au cœur par les veines caves; d'un autre côté, il est rapporté au

(1) Cette opinion est tout-à-fait contraire à celle que Sabatier a établie dans son *Mémoire sur les organes de la circulation du sang du fœtus;* mais elle a pour elle l'assentiment de Legallois, de M. Magendie et de plusieurs autres physiologistes. De son adoption, découle nécessairement l'adoption d'une autre proposition, savoir : que l'extrémité céphalique, comme l'extrémité pelvienne du tronc du fœtus, sont arrosées par un sang tout-à-fait de même nature.

placenta par les artères ombilicales, et il retourne au fœtus par la veine de ce nom.

Maintenant se présentent plusieurs problèmes importans, dont la solution doit nécessairement démontrer la possibilité de l'asphyxie, ou mieux de l'*anhématose*, chez le fœtus. Chacun de ces problèmes pourrait facilement faire le sujet d'un Mémoire particulier. Aussi je réserve pour une autre circonstance tous les développemens dont ils sont susceptibles. Je me bornerai donc à déterminer quels sont les rapports de la circulation de la mère avec celle du fœtus; quel rôle joue le fœtus dans la formation de son sang; quelle est l'influence du cœur du fœtus sur sa circulation; quel est chez lui l'organe essentiel de l'hématose; comment enfin a lieu sa nutrition aux diverses époques de son existence.

Premier problème. *Quels sont les rapports de la circulation de la mère avec celle du fœtus?* Il est évident que le placenta, par sa face utérine, établit une communication entre le fœtus et la mère. Mais comment a lieu cette communication? quels en sont les agens? Le sang circule-t-il immédiatement et par anastomose des artères utérines dans les radicules de la veine ombilicale, et des ramifications des artères ombilicales dans les veines utérines, comme l'ont écrit Albinus (1), R. Vieussens (2), Haller (3), etc.; ou bien, comme le disent quelques physiologistes modernes, se fait-il entre les cotylédons du placenta et la surface interne de l'utérus un épanchement du sang du fœtus et de celui de la mère, dans lequel les radicules veineuses de l'un et de l'autre viennent également puiser? Ces deux opinions me paraissent également inadmissibles. Les auteurs qui les ont proposées se sont fondés sur l'inspection anatomique, les injections, les phénomènes de la nutrition du fœtus, l a

(1) Annot. Acad. L. 1, p. 35.

(2) Observ. d'anatomie et de chirurgie pratique, p. 293.

(3) *Element. physiolog.*, t. 8, p. 250. *Bernæ*, 1766.

transmission des maladies de la mère au produit de la conception, etc. On peut se servir, pour les combattre, des mêmes argumens qu'ils ont apportés pour les défendre.

Les observateurs attentifs rejettent aujourd'hui toute espèce d'anastomose directe ou d'abouchement entre les vaisseaux utérins et les vaisseaux ombilicaux du fœtus, ainsi que toute espèce d'engrenure entre les cotylédons du placenta et la surface interne de l'utérus. D'un côté, les vaisseaux de l'utérus sont larges et ceux de la face utérine du placenta sont capillaires, et de l'autre, les sinus utérins ne sont pas indispensables à la circulation du fœtus, puisqu'ils n'existent pas dans les grossesses extra-utérines (1). L'épanchement sanguin dont on suppose qu'ils sont le siége, ne pourrait d'ailleurs avoir lieu dans les animaux qui, comme le cochon, le cheval, ont un placenta mince, membraniforme, et occupant toute ou presque toute la surface externe du chorion. (2)

Ruysch (3), Reuss (4), Guillaume Hunter (5), etc.; MM. Portal (6), Lobstein (7), Magendie (8), Gaspard (9), ont répété avec soin et de diverses manières, sur le cadavre et sur les animaux vivans, les tentatives d'injection du placenta par les vaisseaux utérins, et réciproquement, mais toujours sans aucun succès.

(1) Lallemand, Observations pathologiques propres à éclairer certains points de physiologie; in-4.°, p. 19. Paris, 1818.

(2) Fabrice d'Aquapendente, *De formato fœtu*, tab. 23, fig. 46; tab. 25 et t. 26, fig. 50.

(3) *Thes. anat.*, N.° 57, not. 2.

(4) *Observationes novæ circà struct. vasor. in placent. hum.*

(5) *Anatomical Description of the hum. gravid. Uterus. London*, 1794.

(6) Cours d'Anatomie médicale, t. 5, p. 600. Paris, 1804.

(7) Observations anatomico-physiologiques sur la circulation du sang dans l'enfant qui n'a point respiré. Paris, 1805.

(8) Précis élémentaire de Physiologie, t. 2, p. 443.

(9) Journal de Physiologie expérimentale, par Magendie; t. 1, p. 245.

Les phénomènes de la nutrition du fœtus ne démontrent pas davantage que sa circulation est sous la dépendance immédiate de celle de la mère. Le sang du fœtus est tout-à-fait différent de celui de la mère par sa couleur, sa consistance, sa viscosité, et probablement aussi par sa composition chimique; et, tout en admettant que la force et la santé du fœtus sont en rapport avec la bonne constitution de la mère, on n'en voit pas moins assez fréquemment des femmes, pleines d'embonpoint et de vigueur, donner le jour à des enfans chétifs, tandis que d'autres, maigres et épuisées, deviennent mères d'enfans gros et bien portans.

Enfin, il n'est pas jusqu'aux observations de maladies transmises par la mère au fœtus qui ne puissent, jusqu'à un certain point, être employées pour prouver que la circulation de l'un est indépendante de celle de l'autre. On lit dans les *Transactions médico-chirurgicales publiées par la Société de Médecine et de Chirurgie de Londres*, 1809, « que deux femmes grosses, » exposées à la contagion variolique, n'en furent point elles-» mêmes atteintes : l'une avait éprouvé autrefois la petite vérole, » et l'autre en fut préservée par la vaccine, qui lui fut inoculée » au milieu même d'une épidémie de petite vérole. Cependant » les deux femmes mirent au monde des enfans couverts de » l'éruption variolique (*Dict. des S. M.*, t. 16, p. 72). » Ne pourrait-on pas demander pourquoi, si la circulation fœtale est sous la dépendance immédiate de celle de la mère, ces deux fœtus n'ont pas été préservés de la variole comme leurs mères? pourquoi la vaccine n'a eu d'efficacité que comme moyen prophylactique individuel? D'ailleurs, des faits rapportés par Baker (1) prouvent que la transmission du virus variolique n'a pas toujours lieu de la mère au fœtus. On a aussi des exemples de fœtus, qui ont continué à vivre après la mort de leur mère (2).

(1) *Medic. Transact.*, t. 2, p. 314.

(2) Ern. Gottl. Bose, *De vitâ fœtûs post mortem matris superstite*; in-4.° Lips., 1786.

De plus, si l'on fait attention 1.° que chez les femmes mortes d'hémorragie pendant la grossesse, *le placenta étant resté adhérent à l'utérus,* les vaisseaux du fœtus étaient remplis de sang, tandis que ceux de la mère étaient presque vides; que chez d'autres femmes mortes à la suite d'une hémorragie utérine, avec décollement du placenta, les vaisseaux de la mère et ceux du fœtus présentaient une disposition semblable (1); que, dans les expériences tentées sur des femelles d'animaux, lorsque celles-ci meurent d'hémorragie, les vaisseaux des fœtus restent pleins de sang (2); 2.° que les pulsations du cordon ombilical ne sont jamais isochrones aux battemens du pouls de la mère; 3.° que la température du fœtus est tout-à-fait différente de celle de la mère; 4.° que les sangsues posées à la vulve, et les remèdes emménagogues, imprudemment administrés dans le cours de grossesses méconnues, ou sciemment mis en usage dans le dessein de produire l'avortement, l'ont rarement déterminé; on aura, ce me semble, une masse de faits suffisante pour conclure *que la circulation du fœtus est indépendante de celle de la mère, que le sang du fœtus circule des artères ombilicales dans la veine de ce nom, et non pas des artères utérines dans cette veine, et que le fœtus n'en reçoit pas une seule goutte toute formée de sa mère.* (3)

(1) Reuss, Ouv. cit.

(2) Magendie, Ouv. cit., t. 2, p. 445.

(3) Les exemples bien constatés de placentas entièrement séparés de *fœtus morts,* et qui ont continué à se développer, ne détruisent nullement mon assertion. En effet, tant que le placenta reste adhérent à l'utérus, il s'y fait une espèce de circulation par les vaisseaux de l'épichorion; il s'accroît, ou plutôt il végète, et peut même s'identifier avec l'utérus.

Je dirai la même chose de la découverte que M. A. J. Lejumeau de Kergaradec a fait connaître dans un *Mémoire sur l'Auscultation appliquée à l'étude de la grossesse,* lu à l'Académie royale de Médecine, le 26 Décembre 1821. Suivant ce médecin, les pulsations simples,

Le fœtus est, pour ainsi dire, un organe ajouté à ceux de sa mère, mais jouissant d'une vie particulière; il communique avec elle par le moyen d'un système capillaire développé dans l'*épichorion*, membrane qui, par sa nature et par le mécanisme de sa formation, a la plus grande analogie avec les fausses membranes produites par inflammation. Aussi l'adhérence du placenta à l'utérus est-elle le résultat d'une véritable inflammation adhésive. Cette adhérence n'a pas la même solidité à toutes les époques de la grossesse. Vers les troisième, quatrième et cinquième mois de l'existence du fœtus, il est impossible, sur les animaux, de détacher le placenta de l'utérus, sans produire une hémorragie considérable, et qui peut devenir mortelle pour la mère et pour le fœtus. Mais à la fin de la gestation, le placenta se sépare facilement de la face interne de la matrice, et il n'y a aucun écoulement de sang. A cette époque, le placenta, et

régulières, qui paraissent correspondre à l'endroit de l'utérus où le placenta est implanté, étant parfaitement isochrones au pouls de la mère, *il devient évident que le placenta est sous l'influence directe du cœur de la mère.* A cela on peut répondre que plusieurs médecins n'ont pu parvenir à entendre les battemens simples avec souffle, observés par M. de Kergaradec, et qu'en supposant même que ces battemens existent réellement, il est facile de prouver qu'ils sont dus moins aux pulsations placentaires qu'à celles des artères utérines, toujours très-développées dans le lieu d'insertion du placenta.

Ainsi, non seulement la découverte de M. de Kergaradec ne démontre pas que le placenta, et par suite la circulation fœtale, sont sous l'influence directe du cœur de la mère; mais la lecture du Mémoire de ce médecin me fournit un fait qui confirme l'opinion que j'ai avancée. Le voici : Pendant le cours des recherches de M. de Kergaradec, il est arrivé une fois que les battemens doubles (qui dépendent des contractions du cœur du fœtus) acquirent une vitesse qui ne permit plus de les compter. *Cette accélération, qui ne fut point partagée par la circulation de la mère,* ne pouvait être attribuée à aucune émotion ni douleur de celle-ci.

conséquemment le fœtus, ressemble à un fruit mûr qui ne peut plus s'accroître; il est sur le point de tomber, et sa chute est la cause naturelle de l'accouchement.

On a comparé le mode d'adhérence du placenta à l'utérus à la greffe des végétaux, ou à ces plantes parasites qui s'attachent à d'autres pour en tirer leur nourriture. Ces comparaisons sont loin d'être exactes : le placenta n'est point au fœtus ce que les radicules sont aux plantes. Loin de puiser dans l'épaisseur de l'utérus les matériaux nutritifs nécessaires au développement du produit de la conception, le placenta les reçoit par le moyen des vaisseaux développés dans l'épichorion. Ces vaisseaux, d'abord isolés, ne tardent pas à établir une communication entre l'utérus et le placenta, sans qu'il y ait continuité entre ces deux organes. Ils ne s'anastomosent en aucune façon avec les vaisseaux ombilicaux. Les artérioles de l'épichorion, nommées par quelques anatomistes *utéro-placentales*, déposent par exhalation dans le parenchyme du placenta, non pas le sang de la mère, mais un fluide particulier qui, élaboré convenablement dans le placenta, en même temps que le sang des artères ombilicales, est destiné à former avec lui un liquide essentiellement réparateur, lequel porté au fœtus par la veine ombilicale, circule dans tous ses organes, en vertu d'une *force particulière, indépendante de la circulation de la mère.*

Deuxième problème. *Le fœtus est-il lui-même l'agent de son hématose?* Si le fœtus, comme je viens de le démontrer, ne reçoit pas une seule goutte de sang de sa mère, il est déjà très-probable qu'il est lui-même l'agent de son hématose. Cette probabilité se change bientôt en certitude, lorsque l'on étudie les phénomènes de la formation du sang dans les fausses membranes, dans le fœtus des ovipares, et même dans celui des vivipares.

Dans les fausses membranes, le sang apparaît dans la lymphe

coagulable, sous la forme de petits globules jaunes, rougeâtres, puis rouges. D'abord renfermés dans des canaux creusés dans l'albumine, les globules y coulent, peut-être sans direction déterminée ; plus tard, les canaux qui les contiennent se tapissent de membranes particulières, et les tissus vasculaires se développent ; enfin ils communiquent avec le système vasculaire primitif, ce qui constitue la dernière période de leur développement. (1)

Si l'on observe la formation du sang dans un œuf, aux deuxième et troisième jours de l'incubation, on aperçoit également des globules sanguins sur la membrane du vitellus, et successivement dans diverses parties de l'œuf; ensuite on distingue des stries sanguines disposées d'abord irrégulièrement, et dont la réunion doit former le système vasculaire. Cependant tous les fœtus des animaux ovipares sont isolés de leur mère; ils sont donc les seuls agens de leur hématose.

Des phénomènes analogues se remarquent chez les fœtus des vivipares. Quand on commence à y apercevoir du sang, ce n'est ni du côté du placenta, ni du côté du cordon ombilical, comme cela devrait être si ce sang provenait de la mère, mais bien dans les environs du foie et vers le cœur. Il ne faut pas conclure de là, comme l'ont fait les anciens, que le foie est l'organe de la sanguification chez le fœtus; car, si les observations faites sur l'organisation des fausses membranes sont irrécusables, le sang peut se former primitivement dans tous les points de la lymphe coagulable, et sa formation première n'a pas besoin d'un organe spécial. Si les premiers linéamens sanguins paraissent aux environs du foie, c'est parce que là les vaisseaux sont plus gros, et se laissent mieux apercevoir à travers les parties encore transparentes de l'embryon. C'est donc le fœtus qui forme lui-même son sang; il le compose avec les sucs que les artères

(1) Dictionnaire de médecine, en 18 vol., t. 1, p. 349.
Igu. Doellinger, Journ. complém. du Dict. des S. M, t. 11, p. 312.

utéro-placentales exhalent dans le placenta. Ce sang, comme nous l'avons déjà dit, est d'une nature toute particulière; il se meut dans les vaisseaux du fœtus hors de l'influence de la circulation de la mère. Est-il entièrement soumis dans son cours à la force impulsive du cœur du fœtus? Tel est le sujet du troisième problème.

Troisième problème. *La circulation fœtale dépend-elle absolument de l'action du cœur du fœtus?*

Le cœur du fœtus est-il l'unique mobile du sang de celui-ci? On peut hardiment répondre par la négative. Je ne puiserai point mes preuves dans les observations de fœtus bien développés venus au monde sans cœur, puisque des auteurs (1) doutent de leur exactitude, et que d'autres disent que dans les cas où le cœur a véritablement manqué, on a toujours rencontré quelque chose qui pouvait en faire les fonctions; je les trouve facilement dans la zoologie et l'anatomie comparée. N'est-il pas reconnu que la circulation peut s'opérer dans beaucoup d'animaux privés de cœur, tels que les sangsues, les néréides, etc.? L'observation attentive des acéphales n'a-t-elle pas démontré que, contre le sentiment de Haller, les vaisseaux peuvent se former sans la préexistence de l'organe central de la circulation, et que le cours du sang peut avoir lieu sans cœur, et par la seule action des artères et des veines? Un grand nombre de physiologistes, à la tête desquels on doit placer M. Chaussier, pensent que la circulation du sang, dans le placenta, est due à la vitalité particulière de cet organe. G. Hunter et M. Lobstein ont en quelque sorte démontré que les vaisseaux ombilicaux possèdent la faculté contractile jusque dans leurs dernières ramifications. Quand on parvient à rappeler à la vie des enfans nés asphyxiés, en suivant la méthode indiquée par Levret, Smellie, MM. Chaussier, Freteau, Beauchêne (2), cela ne dépend-il pas

(1) Magendie, Ouv. cit., t. 2, p. 445.

(2) Journal de Méd., Chir. et Pharm., t. 12, p. 185.

de ce que la circulation se ranime dans le placenta, en vertu de l'action vitale et contractile de ce viscère, et qu'elle se propage ainsi par la veine ombilicale jusqu'au cœur du fœtus?

Je dois prévenir ici une objection, qui d'ailleurs n'est que spécieuse. Dans les grossesses composées, lorsqu'on néglige de lier la portion utérine du cordon ombilical du fœtus premier-né, il arrive quelquefois que le deuxième naît pâle, décoloré, tout-à-fait *exsanguin;* et s'il meurt, la mort a lieu par une véritable syncope. Cet accident dépend de la communication vasculaire entre les placentas des deux jumeaux. On a remarqué que le sang qui sort alors, est lancé par saccades à une assez grande distance, absolument comme le ferait dans une amputation une artère d'un petit calibre. Cette impétuosité dans la sortie du sang, et ces jets interrompus, annoncent l'influence des contractions cardiaques; mais ils ne prouvent pas, comme on pourrait le penser, que la circulation du sang dans le placenta est entièrement soumise à l'action du cœur du fœtus; car, dans l'observation rapportée par M. Lallemand (1), la communication entre les deux placentas avait évidemment lieu par de gros vaisseaux, « puisque le sang sortait du cordon » ombilical coupé, comme s'il n'eût été qu'une continuation de » l'autre. » Dans un cas semblable observé par M. Désormeaux, ce professeur a vu les artères ombilicales de deux fœtus jumeaux communiquer entre elles *à plein canal* sur la face fœtale du placenta (2). J'ai dernièrement eu occasion d'injecter un placenta provenant d'une grossesse double, et j'ai observé la même disposition vasculaire.

Concluons donc que le cœur n'est point le seul mobile du sang du fœtus, mais qu'au contraire la circulation fœtale est due à l'action simultanée des contractions cardiaques, et du

(1) Ouv. cit., p. 22.

(2) Journal général de Méd., Chir. et Pharm. Juillet 1826.

système capillaire; et que la circulation du sang, dans le placenta, est principalement due à l'action propre du système capillaire de cet organe.

Quatrième problème. *Quel est le siége de l'hématose chez le fœtus?*(1)

Les poumons sont bien évidemment le siége de l'hématose chez l'adulte. Le sang noir ou veineux, en traversant le tissu pulmonaire, se mêle avec la lymphe et le chyle sous le contact de l'air atmosphérique, revêt les caractères du sang rouge ou artériel, et répare ainsi les pertes nombreuses qu'il a éprouvées, en parcourant tous les organes auxquels il a fourni les matériaux divers de leur nutrition et de leurs sécrétions. Chez le fœtus, les poumons sont entièrement inactifs; ils ne peuvent être le siége de l'hématose : cependant, le sang apporté par la veine ombilicale et poussé par les contractions cardiaques dans l'économie du fœtus, éprouve aussi le besoin, si je puis me servir de cette expression, d'être incessamment réparé; il doit également rencontrer sur sa route un organe chargé de lui imprimer des modifications particulières et de suppléer à la nullité d'action des poumons : c'est aussi ce qui arrive, et c'est au placenta qu'est confié le rôle important de la sanguification chez le fœtus. Pour le prouver, je vais passer en revue les divers usages attribués au placenta.

On le regarde généralement comme un organe assimilateur, un organe de dépuration. Galien, Diemerbroeck, etc., pensaient qu'il est destiné à purifier le fluide nerveux de la mère transmis au fœtus par les artères ombilicales. Harvey (2) croyait qu'il pompe les sucs nourriciers de la matrice, et les assimile aux

(1) Je dois rappeler que, par hématose, je n'entends pas parler ici de la formation première, mais bien des phénomènes de la réparation du sang.

(2) *Opera omnia. De placentâ*, p. 582, 1735.

humeurs du fœtus. Hippocrate (1), Aristote (2), Galien (3), et après eux, Fernel, Vésale, etc., regardaient aussi le placenta comme la principale source de la nutrition du fœtus. Diemorbroeck (4), Heister (5), etc., ont dit que le placenta et le cordon ombilical transmettaient au fœtus l'air nécessaire à sa respiration. Cette opinion, prise à la lettre, n'est point admissible; mais sous un certain rapport, celui de l'hématose, la comparaison n'est plus aussi choquante, et c'est par analogie de fonctions que Stein, Girtanner et quelques autres regardent le placenta comme *le poumon physiologique du fœtus.* Suivant plusieurs physiologistes de l'école de Paris, MM. Roux (6), Breschet (7), etc., le placenta est un organe d'hématose. Nous adoptons complétement leur sentiment. En effet, le placenta est essentiellement vasculaire, les ramifications des vaisseaux ombilicaux forment de son parenchyme un vaste *réseau capillaire;* cette structure seule indique déjà qu'il doit être le siége de phénomènes vitaux importans, puisqu'il est prouvé que c'est dans le système capillaire des organes que se passent les actes les plus étonnans de la vie, l'assimilation, l'hématose. Il est indubitable pour moi, et je me propose de le démontrer par des expériences particulières, que malgré la similitude de couleur, le sang du fœtus, apporté au placenta par les artères ombilicales, est tout-à-fait différent de celui que le placenta lui envoie au moyen de la veine de même nom : l'un est éminemment réparateur, l'autre ne l'est plus, ou va bientôt cesser de

(1) *De octimestri partu.*

(2) *Hist. Anim., lib.* 7, *cap.* 8.

(3) *De fœtu form., cap.* 3.

(4) *Anat., lib.* 1, p. 233.

(5) *Anat.*, t. 1.

(6) Anatomie descriptive de Bichat, t. 5.

(7) Dict. de méd., en 18 vol., t. 1, p. 292.

l'être. Ne sait-on pas que la ligature ou la compression prolongée du cordon ombilical amène la mort du fœtus ? Il ne peut plus vivre dès qu'il ne communique plus avec le placenta, qui est pour lui l'organe essentiel de sa respiration et de sa nutrition. Les molécules nutritives, exhalées dans le placenta par les artères *utéro-placentales,* sont élaborées par ce viscère et assimilées à la substance du fœtus, en vertu d'une force particulière qui n'est peut-être que l'absorption. (1) Les radicules de la veine ombilicale absorbent en même temps les liquides exhalés par les artères *utéro-placentales* et le sang apporté par les artères ombilicales, et elles les convertissent ainsi l'un par l'autre en un fluide vivifiant et réparateur.

Le placenta me paraît être le seul organe d'hématose chez le fœtus. On a accordé le même usage au foie; mais outre que ce viscère a d'autres fonctions moins contestées, il ne doit jouer qu'un rôle très-accessoire dans l'hématose, puisque sa présence n'est point indispensable à la formation du fœtus, comme l'est celle du placenta. L'existence des fœtus acéphalogastres en donne des preuves multipliées.

Cinquième problème. *Comment a lieu la nutrition du fœtus aux diverses époques de son existence?*

Dans les premiers jours de son arrivée dans l'utérus, l'embryon se nourrit à la manière des ovipares, c'est-à-dire, aux dépens du fluide albumineux que renferme sa vésicule ombilicale, qui est analogue à la membrane vitelline des ovipares; la matrice ne lui sert alors que de lieu d'incubation; le placenta rudimentaire ne contribue en rien à sa nutrition proprement dite. Mais lorsque l'œuf adhère aux parois utérines, le placenta se développe, il tire de la mère les matériaux nécessaires à la nutrition du fœtus, au moyen du système capillaire développé

(1) Cette fonction ne consiste pas en une simple aspiration, mais en une véritable élaboration des liquides, auxquels elle imprime une nature qu'ils n'avaient pas auparavant.

dans l'épichorion, et devient ainsi un organe de nutrition et d'hématose (1). A cette époque, la nutrition du fœtus se confond en quelque sorte avec sa circulation; comme celle-ci, elle est indépendante de celle de la mère; aussi pense-t-on généralement qu'il est impossible de borner le développement du fœtus. Je ne connais qu'une observation authentique qui fasse exception à

(1) Je n'ignore pas que quelques auteurs ont divisé les phénomènes de la nutrition du fœtus en un grand nombre d'époques diverses. Ils ont non-seulement admis les deux périodes dont je viens de parler, mais ils en ont adopté deux autres : l'une, caractérisée par le développement du thymus, des capsules surrénales, etc.; et l'autre, par la diminution de ces mêmes organes, et par le développement de ceux de la digestion qui élaborent alors la liqueur de l'amnios. Tout récemment, M. Geoffroy-Saint-Hilaire a cherché à établir par des faits que l'*ovule* passe successivement par les états d'*œuf*, d'*œuf injecté*, d'*embryon*, de *fœtus* (*Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle*, 5.e *cahier*; 1823). Suivant ce naturaliste, l'ovule, produit de l'artère spermatique, passe à l'état d'œuf par le concours de l'artère utérine; celui-ci devient bientôt œuf injecté, ou un réseau placentaire. L'embryon se forme : il est caractérisé par son mode de nutrition et de circulation du sang; *sa respiration est opérée par les vaisseaux placentaires*. D'autres changemens caractérisent le fœtus; son canal intestinal devient le siége d'une absorption et d'une assimilation analogues à la nutrition intestinale de l'adulte; les vaisseaux placentaires ne s'en tiennent plus qu'à l'unique fonction d'un appareil vasculaire, « les fonctions respi-» ratoires sont transportées aux nombreux vaisseaux dont le derme est » alors presqu'entièrement composé, et qui forment au fœtus une vaste » branchie pour une respiration dans l'eau à la manière des poissons.» Poursuivant ses recherches sur ce point si intéressant de la vie fœtale, M. Geoffroy-Saint-Hilaire a lu à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 7 Juillet 1823, un résultat d'expériences qui démontrent l'existence d'un air respirable et d'un air expiré dans les liquides où le fœtus est renfermé. Malgré l'autorité des physiologistes qui ont émis ces brillantes théories, il me semble que celle que j'ai exposée, et qui d'ailleurs est généralement adoptée, est la seule admissible dans l'état actuel de la science.

cette règle ; elle est rapportée par M. Murat, à l'article *fœtus* du *Dictionnaire des Sciences Médicales*. Je regarde d'ailleurs cette dernière question comme loin d'être résolue.

CONCLUSION GÉNÉRALE.

Le fœtus peut être considéré comme un nouvel organe dont la vie est, jusqu'à un certain point, indépendante de celle de la mère ; il se développe, se nourrit et s'accroît en vertu de forces particulières ; il est lui-même l'agent de son hématose ; sa circulation n'est point sous la dépendance immédiate de celle de la mère ; elle n'est point non plus exclusivement soumise à l'action impulsive de son cœur ; enfin, son sang est élaboré dans le placenta, qui remplit chez le fœtus les fonctions départies aux poumons chez l'adulte. Toutes les fois que, par une cause quelconque, la communication du fœtus avec le placenta sera interrompue, le sang n'étant plus réparé par l'abord de nouveaux sucs, ne tardera pas à perdre ses propriétés stimulantes et nutritives, l'action des organes s'affaiblira graduellement, et la mort aura lieu par *anhématose*, ou, ce qui est la même chose, par *asphyxie*. L'asphyxie peut donc exister chez le fœtus, de même que la syncope et l'apoplexie, et je crois avoir atteint le but que je me suis proposé, si j'ai démontré que ces trois affections, essentiellement différentes dans l'adulte, le sont également et peuvent aussi se rencontrer chez le fœtus et chez l'enfant qui n'a point encore respiré.

Dans un prochain Mémoire, je chercherai à déterminer les causes particulières de la syncope, de l'apoplexie et de l'asphyxie des nouveau-nés, afin de déduire de leur juste appréciation les principes rationnels du traitement de chacune de ces trois maladies.

Réflexions sur le traitement de la Syphilis; par M. TRACHEZ, *Membre résidant.* (7 Avril 1820.)

Depuis l'apparition de la syphilis en Europe, ou plutôt depuis la propagation effrayante de cette maladie, un grand nombre de remèdes ont été successivement employés pour la combattre. Parmi ces remèdes, le mercure a obtenu et conserve encore une réputation qu'il paraît mériter; mais on a singulièrement varié son mode d'administration. La liqueur de Van Swieten (solution de deuto-chlorure de mercure dans l'eau distillée), et les frictions avec l'onguent mercuriel, sont les deux préparations mercurielles anti-vénériennes les plus généralement employées en France. M. TRACHEZ, après avoir indiqué les avantages et les inconvéniens de chacune de ces préparations, et tracé les règles qui doivent guider le praticien dans le choix de l'une ou de l'autre, examine une méthode de guérir les maladies syphilitiques, que l'on a préconisée comme une *méthode simple, facile et prompte* (1), et qui consiste à faire des frictions avec l'onguent mercuriel *sur la surface du gland et la face interne du prépuce chez les hommes, sur les grandes et les petites lèvres chez les femmes.* M. TRACHEZ ne regarde pas ce mode de traitement comme préférable à tous les autres; il pense, au contraire, qu'il est inadmissible et dangereux chez les individus dont les organes génitaux sont enflammés ou couverts d'ulcérations; il conclut des faits qu'il a eu occasion d'observer, que, dans le traitement de la syphilis, comme dans celui des autres maladies, toute méthode trop générale doit être rejetée.

---

(1) Voyez Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires, t. 6, p. 320. Paris, 1819.

Mémoire sur la distinction des Hémorragies en actives et en passives; par M. Thém. LESTIBOUDOIS, *Membre résidant.* (19 Octobre 1821.)

Toutes les hémorragies sont-elles actives? Telle est la question que M. LESTIBOUDOIS s'est proposé de résoudre. Il ne partage pas entièrement l'opinion des médecins qui ont nié la possibilité des écoulemens sanguins par asthénie; il croit qu'il peut exister des hémorragies passives, mais qu'elles doivent être fort rares. L'auteur examine la question sous le double point de vue théorique et pratique. Il cherche d'abord à prouver par le raisonnement, que les hémorragies peuvent avoir lieu par asthénie; il s'attache à démontrer que les faits sur lesquels on a établi que toutes les hémorragies sont actives ne sont pas concluans; il cite enfin des exemples dans lesquels on peut observer des écoulemens sanguins par asthénie.

Observation sur les dangers du traitement de la Teigne par la calotte; par M. CHARPENTIER, *Membre correspondant.* (19 Octobre 1821.)

La méthode routinière de l'application de la calotte n'est pas seulement *un procédé barbare,* ainsi que l'a dit un chirurgien célèbre de nos jours (1); elle est quelquefois dangereuse, et peut même devenir mortelle. M. le docteur CHARPENTIER, correspondant de la Société, à Valenciennes, lui a communiqué un exemple des mauvais effets de ce traitement.

Un enfant de huit ans, soumis au traitement de la teigne par la calotte, éprouva, au bout de quinze jours, une céphalalgie de courte durée d'abord, mais qui, exaspérée à chaque

(1) RICHERAND, Nosographie et Thérapeutique chirurgicales, t. 1, p. 541; 5.e édition. Paris, 1821.

renouvellement de la calotte, ne tarda pas à devenir continue. Il survint bientôt dans les membres droits une faiblesse qui augmenta progressivement pendant les quatre mois que dura le traitement. La céphalalgie cessa alors; mais les membres droits étaient paralysés, la vue du côté gauche était entièrement éteinte, et les fonctions de l'œil droit commençaient à s'altérer. C'est en vain que M. Charpentier, appelé à cette époque, mit en usage les révulsifs les plus puissans; c'est en vain qu'il employa l'extrait de noix vomique (médicament trop préconisé, et dont il n'eut point à se louer dans cette circonstance); la paralysie fit des progrès, l'hémiplégie et la cécité devinrent complètes; le jeune malade tomba dans un état comateux, et mourut après avoir été en proie aux accidens nerveux les plus terribles.

« On trouva à l'ouverture du cadavre : engorgement des » vaisseaux de la dure-mère; épanchement de sept à huit onces » de sérosité dans le ventricule droit, et d'à peu près une once » dans le ventricule gauche; les couches optiques endurcies et » comme squirrheuses.

» Les cavités thoracique et abdominale ne présentèrent rien » de particulier »

Notice sur la Mélanose; par M. Chamberet, *Membre résidant.*

Considérations sur les Montagnes; par M. Chamberet, *Membre résidant.*

Mémoire sur le Tempérament sanguin; par M. Chamberet, *Membre résidant.*

Ces trois Mémoires ont été imprimés; les deux premiers dans l'*Encyclopédie méthodique*, et le dernier dans le *Dictionnaire des Sciences Médicales*, t. 49, p. 541.

LITTÉRATURE, POÉSIE.

LA CHENILLE ET LA ROSE,

APOLOGUE;

par M. Roussel, *Membre résidant.*

« De l'espérance emblême heureux,
» Bouton, que les pleurs de l'Aurore
» Demain vont embellir encore,
» Bouton charmant, tu viens d'éclore
» Et déjà tu séduis nos yeux :
» Que j'aime ta fraîcheur, tes contours gracieux !
» Bientôt tu régneras dans l'empire de Flore. »
Ainsi, d'un ton caressant et flatteur,
Parlait Chenille vénimeuse
Au pied d'une tige épineuse
Qui de Vénus portait la fleur.
Le lendemain, plus doux langage;
Le lendemain, devenu plus pressant,
L'insecte approche davantage,
Et vers la Rose, à travers le feuillage,
Rampe et se traîne lentement.
« Que d'attraîts, dit-il, je découvre !
» Déjà, sous les feux du Soleil
» Ta robe humide, qui s'entr'ouvre,
» Présente à l'œil charmé ton calice vermeil :
» Déjà ta feuille parfumée,
» Exhalant les trésors d'une sève embaumée,
» De la nature embellit le réveil :
» A nos bosquets tu vas montrer la Reine

» Que promettait ta naissante beauté :
» Le respect retenait un tribut mérité ;
» Mais un charme inconnu m'entraîne ;
» Permets que, respirant de près ta douce haleine,
» Je puisse, en t'admirant, goûter la volupté. »
Avec audace enfin il ose
De son contact souiller la Rose :
Il va bientôt lui ravir sa fraîcheur :
Zéphyre accourt sur son aile légère ;
Zéphyre, d'un souffle vengeur
Rend l'insecte affreux à la terre ;
Mais sans détruire, hélas ! les traces du trompeur.
« Je peux, dit-il à son amie,
» Lorsque ta fleur épanouie
» Succède au plus joli bouton,
» Permettre que le papillon
» Sur ta feuille pourprée un moment se repose ;
» Qu'en voltigeant il y dépose
» Quelques baisers chaque matin :
» Sur ta corolle demi-close
» Voit-on les traces du larcin ?
» Mais puis-je souffrir sur ton sein
» La Chenille rampante, impure ?
» Je te défendrai, je le jure,
» Des outrages de son venin. »

Jeune beauté, que l'Amour guette,
Crains d'un perfide séducteur
Les doux propos et la fleurette :
Que l'amitié guide ton cœur !
La vertu n'étant qu'une fleur
Qu'un rien ternit ou décompose,
Jeune beauté, pour ton bonheur
Souviens-toi du sort de la Rose.

LE CHEVAL DE COURSE ET L'ÉCUYER,

FABLE;

par M. DUHAMEL, *Membre résidant.*

BLANC comme neige, un coursier d'Arabie,
A la souplesse alliant la vigueur,
De vingt combats était sorti vainqueur.
Chez les tribus et d'Afrique et d'Asie,
Pour n'avoir point d'égal Zéphir était connu;
C'était son nom; par son avide maître
Il fut livré, non sans regret peut-être,
Au poids de l'or, à certain parvenu
Plus que lui fait pour aller paître.
Matin et soir l'inhabile écuyer
Se pavane sur sa monture
Dont il altère l'encolure.
On gémirait de le voir s'appuyer
Des mains au pommeau de la selle,
Et de la bride tourmenter,
Dans sa maladresse cruelle,
La bouche qui jamais n'avait su résister
Au moindre souhait de son guide.
Notre Écuyer, de victoires avide,
A ses voisins fait un appel,
Et l'on répond à son cartel.
Au jour fixé, dans une immense plaine,
Suivant l'accord fait, on se rend :
L'air est serein, l'œil peut à peine
Apercevoir le terme où chacun tend.
Zéphir, à ces apprêts, hennit, frappe la terre,

Il a de l'œil dévoré la carrière :
L'oreille droite, il fléchit le jarret,
Et, de lui-même, il se tient en arrêt.
La barrière s'ouvre, il s'élance;
Sous ses rapides pieds le sol paraît glisser.
Ses rivaux de l'atteindre ont beau tous s'efforcer,
Prompt comme un trait il les devance.
Mais l'Écuyer, dans ses vœux imprudens,
A la victoire aussi croit sa manœuvre utile,
Du coursier généreux il déchire les flancs :
Soudain en jets le sang pétille;
Zéphir, en frémissant, et se cabre et bondit,
Sur ses rivaux il perd l'avance;
De ses hennissemens la plaine retentit.
Le jeu des éperons, plus actif, recommence;
De pourpre sa robe se teint;
Son flanc dut-il jamais s'attendre à cet outrage ?
Il fait des efforts, mais en vain :
La vigueur l'abandonne; à quoi sert son courage ?
Du dépit la cuisante rage
L'a tué : poussant un soupir,
Il meurt au milieu de la course.

Sachons ménager le plaisir,
Pour n'en point voir tarir la source.
Aime-t-on mieux cette moralité ?
Les heureux dons que Dieu dispense
Sont détruits par la vanité
Plus fréquemment que l'on ne pense.

On pourrait bien aussi trouver
Quelqu'autre sens à cette fable;
Je l'abandonne à plus capable,
Au but trop pressé d'arriver.

LE CÈDRE,

FABLE;

par M. Duhamel, *Membre résidant.*

Dans son adolescence à peine,
Un Cèdre, haut déjà comme l'est un vieux chêne,
D'un beau parc était l'ornement;
Ses rameaux circulairement
Couvraient à trente pas la plaine,
Et les plus bas touchaient l'arène.
Un nouvel inspecteur trouva
Sa forme roide et monotone :
« Qu'on élague ces branches-là,
» Dit-il, et dès lors ce beau cône,
» Qui du sol se détachera,
» Élégamment s'élancera. »
On obéit; l'arbre superbe
Périt : la sève l'étouffa.
Hélas! plus d'un rhéteur imberbe
S'est trompé dans un pareil cas.

Vous qui guidez l'essor de l'ardente jeunesse,
Sachez reprendre sans rudesse;
Dirigez, ne mutilez pas.

LA BELLE DE NUIT ET L'HÉLIANTHE,

FABLE;

par M. Duhamel, *Membre résidant.*

Se fait-on voir toujours tel qu'on est dans la vie?
Quand des gens, de leur modestie,
S'en vont partout faire grand bruit,
Ne les croyez sur leur parole.

Au jour tombant, une Belle de nuit
Entr'ouvrait sa longue corolle;
Et, faisant observer l'éclat de ses couleurs,
Disait : « Je pourrais bien sans doute aux autres fleurs
» De la beauté disputer la couronne;
» C'est le caprice qui la donne,
» Je dédaigne, moi, ses faveurs.
» Oui, de mon sort vous me voyez contente,
» C'est par choix que je fuis le jour
» Et que j'attends, pour m'ouvrir, le retour
» Du moment où toute autre plante
» Ne songe plus qu'à céder au sommeil. »
— « Je le crois, lui dit l'Hélianthe,
» Tu périrais d'un regard du Soleil. »

LA PIE ET LA COLOMBE,

FABLE imitée du P. Desbillons;

par M. Duhamel, *Membre résidant.*

Habile à dénigrer, certain jour une Pie
Voit une Colombe et lui crie :
«Viens donc, ma sœur, contempler avec moi
» Ce Paon dont l'humeur arrogante
» Semble rapporter tout à soi !
» N'entends-tu pas cette voix rebutante ?
» Vois-tu ces pieds faits pour la basse-cour ?
» Et voilà ce qu'on ose étaler au grand jour ! »
La Colombe répond : « Pour moi c'est une joie
» Que de voir sur son col luire l'azur des cieux;
» On peut bien être fier d'un lot si précieux !
» Je demeure en extase aussitôt qu'il déploie
» Le disque où brillent l'or, les saphirs, les émaux :
» Je ne puis me lasser d'admirer ces merveilles.
» Éblouis de beautés pareilles,
» A-t-on des yeux pour les défauts ? »

M. Duhamel a offert à la Société plusieurs autres Fables, telles que *le Guerrier et le Trésor, le Pilote, Plaidoyer pour l'Ivraie, le Singe et le Porc, etc.* Il lui a aussi fait hommage d'une Épître à un Ami, d'une Comédie en trois actes et en vers, intitulée *la Vieille Fille,* et d'un Poëme sur les *différens Ages de la vie.*

Dans ce Poëme, où règne une aimable philosophie, l'auteur

parcourt les différens âges de la vie ; voici comment il décrit les avantages et les inconvéniens de la vieillesse :

« Vainement voudrait-on sonder
» Les décrets de la Providence ;
» Quand j'entends la foudre gronder,
» Je réfléchis à sa puissance :
» Lorsqu'en peu d'instans l'abondance
» A la disette a succédé,
» Qu'après une longue souffrance
» J'aperçois un front déridé,
» Je pense à la reconnaissance
» Que nous devons à sa bonté
» Qui nous fit d'une telle essence,
» Qu'en butte à la fatalité,
» Nous gardions du moins l'espérance.
» Le chagrin le plus déchirant
» Devient par le temps supportable ;
» Par l'âge étant moins irritable,
» On passe pour plus endurant.
» Est-ce à celui de la sagesse
» Que tu comptes fixer ton choix ?
» Eh bien ! soit, voici la vieillesse
» Qui, pour obéir à ta voix,
» De t'apporter ses dons s'empresse :
» Sous la neige de tes cheveux,
» Ton front, que les rides sillonnent,
» A cet aspect majestueux
» Qu'en peignant le maître des dieux,
» D'instinct les Phidias lui donnent.
» Ton sourcil ombrage des yeux
» Qui, sortant moins de leur orbite,
» Ont perdu de ce vif éclat
» Que conservent sur son grabat

» Ceux d'un apprenti cénobite.
» Tu n'as plus cette activité,
» Cette aisance, cette souplesse
» Que, dans sa libéralité,
» Le Ciel accorde à la jeunesse;
» Mais grave, sans rigidité,
» Sage, sans morgue et sans tristesse,
» Sans afficher l'austérité
» Des philosophes de la Grèce,
» Tu compatis à la faiblesse
» De la fragile humanité :
» Sachant ménager sa fierté,
» Avec l'accent de la tendresse
» Être sévère sans rudesse,
» Ton langage est toujours goûté.
» De ton canton toi seul l'arbitre,
» Ce n'est point l'éclat d'un vain titre
» Qui t'y donne l'autorité;
» Mais c'est ta longue expérience,
» Ton sens droit et ta probité
» Qui commandent la confiance
» Dont tu te vois environné.
» O des vertus puissant empire!
» Par le vice, bien qu'il soupire,
» Le sceptre encor leur est donné.
» Jusque-là ton rôle est superbe,
» Tu m'en paraîs être séduit;
» Ah! c'est l'histoire d'un beau fruit
» D'un arrière goût bien acerbe.
» Que les premiers jours d'un hiver
» Phœbus sur la voûte azurée
» Montre son front à découvert,
» C'est d'automne encor la durée;

» Mais bientôt de la haute mer
» En masse la brume poussée,
» Par un froid subit condensée,
» De ses flocons obscurcit l'air;
» Et la saison est prononcée.
» Ainsi ce reste de verdeur
» Dont tu conserves l'apparence,
» Cette énergique intelligence
» Qui couvre d'un vernis trompeur
» Les traces de ta décadence,
» T'abandonneront sans retour.
» Pour toi désormais plus de joie;
» Durant la nuit, durant le jour,
» Sans cesse à la douleur en proie,
» Tu ne peux songer qu'à tes maux.
» Que te sont les biens de la terre?
» Adieu donjons, bosquets, châteaux!
» Le seul remède à ta misère,
» C'est le silence des tombeaux. »

ÉPITRE;

par M. Hay, *Membre résidant.*

Oui, je le veux, cher Fillonneau,
Je quitte le monde et ses fêtes.
Que des arts le sacré flambeau
Enflamme encore quelques têtes,
Ou qu'un Alexandre nouveau
Nous étonne de ses conquêtes,
Je reste obscur en mon hameau.
J'ai vu la valeur sur la terre
Couronner un peuple guerrier;
J'ai vu la gloire au front austère
Me montrer de loin le laurier;
A peine sorti de l'enfance,
Je vouai mon adolescence
Au dieu des arts, à mon pays;
En vain je poursuivis la gloire,
Et la France a vu la victoire
Passer aux drapeaux ennemis.
Dans l'âge où l'automne s'avance,
Je ne peux plus rien pour la France,
Et mon destin est accompli;
Mon sort est de vivre inutile
Et d'attendre, au moins plus tranquille,
Que mon lot de jours soit rempli.
Encore, si dans ma retraite
Je pouvais quelquefois vous voir
Devant le bon feu que j'apprête;

Si l'amitié, parfois le soir,
Auprès de moi venait s'asseoir;
Mais l'espérance mensongère
Ne vient plus même m'abuser;
Pour vous l'existence est légère;
Mais que sa flamme passagère
Est pour moi bien longue á s'user!
Sorti des erreurs du bel âge,
Temps si court, quand il est passé!
Encor par les flots balancé,
Je rappelais plus d'un naufrage;
Et toujours belle après l'orage,
La mer où vous êtes lancé
M'invitait encore au voyage.
Tout passe ainsi que les beaux jours:
Charmans travers, plaisirs, fortune,
Tout finit!.... c'est la loi commune.
Ah! pourquoi passent les amours?
Hélas! dans ce gouffre de choses
Où tombent les feuilles des roses
Et le vert laurier des héros,
Mes plus beaux ans vont disparaître.
Mon cyprès, qui commence à naître,
Près de lui m'offre le repos.
Oui, j'irai sous son triste ombrage
Dormir peut-être auprès d'un sage,
Ou d'un grand qu'on ne craindra plus.
J'irai; mais avant que ma cendre,
Sous la pierre qui doit m'attendre,
Excite des soins superflus,
J'espère bien jouir encore;
Mon cœur bat au nom d'un ami,
Et ce beau feu dont je m'honore,

Pour n'être plus à son aurore,
N'est pas tout-à-fait endormi;
Mais quand le nom de ma cousine
Viendra, privé de sa douceur,
Frapper mon oreille chagrine,
Sans aller tout droit à mon cœur,
Alors j'aurai rempli ma vie,
Alors mon sang pourra tarir;
Et, las de survivre à l'envie,
Sans regret je pourrai mourir.
En attendant ce jour terrible
Pour l'homme heureux qui craint la mort,
Mais si doux pour l'être sensible
Lassé de combattre le sort,
Gardez-moi tous au fond de l'âme
Un peu de cette affection
Où l'amitié puise sa flamme.
Je renonce à l'ambition;
L'amour n'embellit plus ma vie;
L'espérance aussi m'est ravie;
J'ai vu fuir chaque passion.
Ah! si l'amitié n'est qu'un songe,
Faites durer ce doux mensonge,
C'est ma dernière illusion.

A LA JEUNE LILINE,

AU 1.er DE L'AN 1820;

par M. HAY, *Membre résidant.*

TOUT ici-bas, jeune Liline,
Est soumis aux arrêts du sort;
Ce vert vallon, cette colline,
Ce faible roseau qui s'incline
Vers les flots calmes dont il sort,
Ces flots de l'onde fugitive,
Cette tourterelle plaintive,
Ces noirs rochers, ces fleurs, ces bois;
Enfin, sur le globe où nous sommes,
La terre, les eaux et les hommes,
Tout est soumis aux mêmes lois.
Ainsi de frimats couronnée,
Nous voyons la fin de l'année
Toujours venir d'un pas égal;
Rien ne l'arrête dans sa fuite,
Et d'une autre année à sa suite,
Minuit annonce le signal.
Ainsi s'amasse notre vie;
Objets ou de haine, ou d'envie,
Nous en parcourons les instans:
Qu'y faire?.... se plaindre en silence.
Ah! du moins, dans notre impuissance,
Embellissons notre existence:
Être heureux, c'est doubler le temps;
Mais c'est la vertu qui dispense
Le bonheur aux faibles humains,

Et ce bonheur est dans nos mains.
Faisons le bien, aimons nos frères,
Plaignons les humaines misères,
Sachons pardonner à l'erreur;
Soyons l'appui de la faiblesse,
Cherchons celui de la sagesse;
Méprisons un faste imposteur;
Le cœur ne peut pas se méprendre,
Et lorsqu'il s'agit d'entreprendre,
Le sage consulte son cœur :
Descendez souvent dans le vôtre,
Consultez-en souvent un autre,
Liline, ils s'entendront toujours.
Quel cœur que celui d'une mère!
Non, il n'est point de peine amère
Qui n'y trouve un puissant recours.
A votre mère ouvrez votre âme,
Vous êtes jeune, aimable et femme,
Vous croyez marcher sur des fleurs;
Mais ces fleurs peuvent disparaître,
Sous vos pieds la ronce peut naître;
Hélas! Liline, un jour peut-être
Votre mère essuîra vos pleurs.
Aimez-la comme elle vous aime :
Modeste moitié d'elle-même,
Essayez-vous à ses vertus;
Prenez son noble caractère,
Cette grâce douce et légère,
Son âme qui vaut encor plus
Que ces dons qui servent à plaire;
Enfin, pour accomplir mes vœux,
Devenez sa vivante image,
Et que nos cœurs, comme nos yeux,

La retrouvent dans son ouvrage.
Je vous parlais de ce roseau
Qui, succombant à la tempête,
Confie, hélas! sa jeune tête
Aux paternels flots du ruisseau :
Imitez ce roseau fragile,
Comme lui, d'un abri tranquille
Si vous voulez goûter la paix,
Serrez-vous près de votre mère,
Cherchez son abri tutélaire,
Il ne vous manquera jamais.

Plusieurs autres pièces de poésie ont été déposées par M. Hay dans les archives de la Société; telles sont :

Une Fable en vers, traduite de Moore.

Des Traductions en vers d'Ossian.

La Traduction en vers d'un Chant Scandinave.

Une Épître en vers sur l'Exposition des produits de l'industrie française en 1819, publiée par les journaux du temps.

Des Fragmens d'une Tragédie en cinq actes, intitulée *Jeanne de Naples.*

LE PEINTRE GREC,

CONTE;

par M. Roussel, *Membre résidant.*

Au temps où brillaient dans la Grèce
Les beaux-arts et la liberté;
Où le génie et la beauté
Vers le plaisir, vers la sagesse
Conduisaient en riant tout un peuple enchanté;
Quelque *Sommariva* de ce siècle vanté,
Dont la demeure, aux muses consacrée,
Étalait de chefs-d'œuvre une suite admirée,
Voulait, par un peintre fameux,
De quelqu'ouvrage précieux
Qu'elle fût encor décorée.
Il le charge d'offrir à la Grèce enivrée
Vénus sortant du sein des mers,
De sa seule beauté parée,
Et présentant à l'univers
De l'Amour la mère adorée.
Déjà l'artiste a saisi son pinceau,
Il a conçu, disposé son tableau:
Quels traits va-t-il donner à Cythérée?
Autour de lui se rassemble à sa voix
L'essaim brillant de ses modèles:
Et l'on voyait alors les vierges les plus belles
Briguer l'honneur d'un pareil choix.
Parmi les filles de Crotone,
De Lesbos ou de Sicyone,

Il en prend sept, l'élite des beautés,
Qui, disputant d'attraits et de jeunesse,
Au jour récent de ses solennités
Ont obtenu l'hommage de la Grèce.
Des charmes que chacune avait reçus des dieux,
Il démêle avec art la secrète harmonie;
De ces charmes épars, qu'on découvre à ses yeux,
Il forme un tout qu'anime son génie;
Et d'un beau corps bientôt les contours gracieux
Tiennent de son pinceau la chaleur et la vie.
La plus jeune des sept voile encor ses attraits;
Le Peintre lui ravit les vêtemens discrets
Qui paraissent cacher une grâce nouvelle :
Elle en rougit et n'en est que plus belle.
L'art allait de son trouble heureux,
De sa rougeur aimable
Saisir le charme inexprimable;
La vierge avec pudeur se dérobe au pinceau :
Et notre Grec sans elle achève son tableau.

On accourt, on se presse, on remplit le portique,
Où sur le chef-d'œuvre nouveau
Doit prononcer l'opinion publique.
Telle on a vu dans Paris tant de fois
La foule accourir empressée
Pour admirer, au palais de nos rois,
Léonidas, *Henri*, *Didon* ou *Galatée*.
Dans la *Vénus* offerte aux regards curieux
Les Grecs ont reconnu la touche du génie :
Chacun de s'écrier : « Quel talent merveilleux!
» Quelle douceur à la noblesse unie
» Pare ces traits, se peint dans ces beaux yeux!
» Oui, c'est Vénus; elle est digne des cieux! »

L'artiste, sourd à cet hommage,
L'artiste seul se montrait mécontent :
« Qui peut troubler, dit-on, ce triomphe éclatant ?
» Que manque-t-il à ton ouvrage ? »
Il répond : « Des beautés que la Grèce m'offrait,
» Dans la *Vénus* qui sait vous plaire,
» J'ai vainement reproduit chaque trait :
» Il manque à mon tableau, pour le rendre parfait,
» La rougeur qu'à son front emporta la dernière. »

LE PRINTEMPS,

TRADUCTION D'UNE *CANZONNETTA* DE MÉTASTASE;

par M. DUTHILLŒUL, *Membre correspondant.*

DÉJA nous sourit le Printemps,
Le front orné des dons de Flore;
Déjà les zéphirs inconstans
Accourent embellir l'aurore
Et caresser la fleur des champs;
L'arbre de feuilles se décore,
De nos prés renaît la fraîcheur;
Mais la paix seule, dans mon cœur,
Hélas! ne revient point encore.
Phébus, ranimant son flambeau,
Des monts rajeunit la parure,
Et sous un tapis de verdure
Des frimats cache le manteau.
De ce ruisseau l'onde captive
Va s'écouler en murmurant;
Bientôt un muguet odorant
Naîtra pour enrichir sa rive.
Le chêne antique et menaçant,
Qui pend des Alpes sur nos têtes,
Des frimats se débarrassant,
Sort victorieux des tempêtes.
Nos champs s'ornent de mille fleurs
Par le soc encor respectées,
Et qui, mollement agitées,

Embaument l'air de leurs odeurs.
Demain l'amoureuse bergère,
Aux premiers rayons du matin,
Viendra, plus avide de plaire,
Se mirer au ruisseau voisin.
Du pied des vastes Pyramides,
Vers le nid cher à ses amours
L'hirondelle avec les beaux jours
Vole; déjà les champs Numides
Et déjà les plaines humides
Au loin rapidement ont fui....
Ce lieu si désiré, c'est lui,
C'est enfin lui; trompeuse ivresse!
En vain l'imprudente se presse :
L'oiseleur perfide, inhumain
L'arrête et finit son destin.
Le nautonnier, que les orages
Tenaient encor dans la terreur,
Et que naguère en sa fureur
L'onde vomit sur nos rivages,
A l'aspect du calme, oubliant
L'horreur dont le remplit Neptune,
Lève l'ancre, et des bords fuyant,
Joyeux court tenter la fortune.
Et toi, fidèle à ta rigueur,
Toujours insensible et cruelle,
Tu fis ma blessure mortelle
Et tu te ris de ma douleur.
Ah! si jamais brisant ma chaîne
Je revole à la liberté,
Je ne serai plus arrêté
Dans les fers d'une autre inhumaine.
Le front ceint d'un laurier fleuri,

Brûlant du plus tendre délire,
Chaque jour je montais ma lyre
Pour célébrer ton nom chéri :
A mes accens Écho fidèle
Apprit aux hameaux d'alentour
Que Sylvie avait mon amour,
Que Sylvie était la plus belle.
Mais si ta cruelle fierté
Plus long-temps insulte à ma peine,
Je veux que cette lyre apprenne
A venger l'amour irrité !....
Non, non, objet chéri, pardonne,
Pardonne à ce transport soudain,
Le dépit où je m'abandonne
D'amour est un signe certain.
Aime-moi, s'il se peut, Sylvie,
Dédaigne à jamais mon ardeur,
Comble mes maux ou mon bonheur,
Je dois t'aimer toute ma vie.

Essai sur l'état des partis politiques, en Angleterre et en France; par M. Lorain, *Membre résidant.* (3 Mai 1821.)

De l'Esprit de domination chez les peuples; par M. Musias, *Membre résidant.* (7 Décembre 1821.) (1)

---

(1) La Société regrette vivement de ne pouvoir insérer dans son Recueil les Mémoires lus par MM. Lorain et Musias; mais l'étendue de ces deux ouvrages ne permet point de les imprimer en entier, et la nature des sujets traités ne comporte point une simple analyse.

OUVRAGES IMPRIMÉS
ENVOYÉS A LA SOCIÉTÉ,
DEPUIS LE MOIS DE MARS 1819.

OUVRAGES COMPOSÉS PAR LES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

BECQUET. Précis des expériences de M. de Nélis, de Malines, qui explique les phénomènes électriques en admettant le système d'un seul fluide; par M. Becquet de Mégille, qui y a ajouté plusieurs expériences particulières, afin d'atteindre le même but. In-8.° 1821.

BIS. *Attila*, tragédie en cinq actes; par M. Hippolyte Bis. Paris et Lille, 1822.

BOTTIN. Mémoire sur les tombeaux antiques découverts en 1809, 1815 et 1816, sur le territoire de Vézelise, département de la Meurthe, (extrait des Mémoires de la Société royale des antiquaires de France), par M. Bottin.

— Almanach du commerce de Paris, des départemens de la France et des principales villes du monde. In-8.° Paris, 1819.

BURGOT. *Un Spartiate à ses concitoyens*, ode; par M. Arcade Burgot, citoyen de Calais.

CREPEL. Cours abrégé de géographie, physique, civile et politique; par B. J. Crepel. In-8.° Lille, 1822.

DASSONNEVILLE. Essai sur la vie et les professions sédentaires; thèse soutenue à la Faculté de médecine de Paris le 21 Août 1820, par J. Dassonneville, docteur en médecine. In-4.°

DESRUELLES. Traité théorique et pratique du croup, d'après les principes de la doctrine physiologique, précédé de réflexions sur l'organisation des enfans, et sur les difficultés que présente le diagnostic de leurs maladies; par H. M. J. Desruelles, docteur en médecine. In-8.° Paris, 1821.

DEVILLY. Géographie ancienne et moderne; par M. L. Devilly. In-8.° Metz, 1822.

— Notice historique sur le général Legrand, lue, en 1822, à la séance publique de la Société des lettres, sciences et arts de Metz.

DUTHILLOEUL. Éloge de Jean de Bologne, couronné en 1820 par la Société centrale d'agriculture, sciences et arts du département du Nord; par H. R. Duthillœul. Douai, 1820.

— Éloge historique de Franqueville, couronné en 1821 par la Société d'émulation de Cambrai. Douai, 1821.

— Rapport sur la culture du *Rutabaga*, ou gros *Navet* de Suède, fait à la Société centrale d'agriculture, sciences et arts du département du Nord.

LAPOSTOLLE. Des parafoudres-paragrêles en paille; par M. Lapostolle. In-8.° Amiens, 1819.

LEJEUNE. *De quorumdam indigenarum plantarum virtutibus commentarii, etc.*; par A. L. S. Lejeune, doct.-méd. *Leodii*, 1820.

LEROY. *Le Méfiant*, comédie en cinq actes et en vers; par O. Leroy. Paris, 1814.

— *L'Irrésolu*, comédie en un acte et en vers. Paris, 1819.

LESCALIER. Ouvrages de M. Lescalier, ancien ordonnateur de marine, correspondant de l'Institut national, membre de la Société royale d'agriculture, etc.;

SAVOIR :

Traité pratique des gréemens de vaisseaux et autres bâtimens de guerre. 2 vol. in-4.°

Essai méthodique et historique sur la tactique navale. In-4.°

Relation de l'enlèvement du navire *le Bounty*. In-4.°

Vocabulaire des termes de marine anglais et français.

Fragment sur la géologie de la Guadeloupe.

Description botanique du Chirantodendron, arbre du Mexique.

Exposé des moyens de mettre en valeur et d'administrer la Guiane.

Notions sur la culture des terres basses dans la Guiane.

Le Trône enchanté, conte indien, traduit du persan.

Les Neuf Loges, conte traduit du persan.

Le Favori de la Fortune, conte oriental.

LOISELEUR. Recherches historiques, botaniques et médicales sur les Narcisses indigènes, pour servir à l'histoire des plantes de France; par J. L. A. Loiseleur-Deslongchamps, docteur en médecine. In-4.° Paris, 1810.

— Recherches et observations sur l'emploi de plusieurs plantes de France, qui, dans la pratique de la médecine, peuvent remplacer un certain nombre de substances exotiques; pour servir à la matière médicale indigène. In-8.° Paris, 1819.

MONTGARNY. Essai de toxicologie, considérée d'une manière générale dans ses rapports avec la physiologie hygiénique et pathologique, et spécialement avec la jurisprudence médicale; par Tite Harmand de Montgarny, docteur en médecine. In-8.° Paris, 1818.

MOREL DE VINDÉ. Plan, coupe, élévation et détails d'une bergerie exécutée à la Celle-Saint-Cloud, avec planches; par le vicomte Morel de Vindé, membre de la Société royale d'agriculture, etc. In-fol. Paris, 1819.

— Instructions sommaires sur la culture du fraisier des Alpes.

— Quelques observations pratiques sur la théorie des assolemens. In-8.° Paris, 1822.

PALLAS. Essai sur une nouvelle classification des poisons, suivi des symptômes et du traitement des maladies que ces substances déterminent après avoir été ingérées ou appliquées sur une partie quelconque du corps humain; thèse soutenue à la Faculté de médecine de Paris, par Emmanuël Pallas, docteur en médecine. Paris, 1822.

PEYRE NEVEU. Ouvrages d'architecture offerts par M. Peyre neveu, un des architectes du gouvernement;

SAVOIR:

Projet du *Temple de la Gloire.*

Projet de Bains d'eaux minérales, à proximité d'une grande ville.

Projet d'un Obélisque sur le terre-plain du Pont-Neuf.

Projet d'un Monument expiatoire, en mémoire de Marie-Antoinette d'Autriche.

Projet de reconstruction de la Salle de l'Odéon.

PIHOREL. Notice sur les moyens d'améliorer le sort des enfans-trouvés, malades à l'hôpital de la Charité de Lyon, et sur la possibilité de guérir ceux qui sont infectés de la syphilis; par Pihorel, docteur en médecine. In-8.° 1820.

SAYVE (DE). Voyage en Sicile, fait en 1820 et 1821, ou relation comprenant:

1.° La description de la Sicile, considérée principalement sous le rapport des antiquités et de l'histoire naturelle.

2.° Des observations sur les institutions tant anciennes que modernes; sur le caractère et les mœurs des Siciliens; sur l'agriculture, le commerce, les lettres, les arts et les sciences.

3.° Des considérations particulières sur l'Etna et sur les volcans en général; enfin un aperçu des événemens historiques

de la Sicile, depuis la fin des temps fabuleux jusqu'à nos jours; par Auguste de Sayve. 3 vol. in-8.° Paris, 1822.

SCOUTETTEN. De l'Anatomie pathologique en général, et de celle de l'appareil digestif en particulier, d'après les principes de la doctrine physiologique; thèse soutenue à la Faculté de médecine de Paris, le 5 Août 1822, par H. J. Scoutetten, docteur en médecine. Paris, 1822.

VAN HOOREBEKE. Mémoire sur les Orobanches, pour servir d'instruction à la culture du trèfle dans les communes où l'Orobanche nuit à sa culture; par Ch. J. Van Hoorebeke, pharmacien. In-8.° Gand, 1818.

VILLERMÉ. Des prisons telles qu'elles sont, et telles qu'elles devraient être; ouvrage dans lequel on les considère par rapport à l'Hygiène, à la Morale et à l'Économie politique; par L. R. Villermé, docteur en médecine. Paris, 1820.

ENVOIS DES SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES.

ALBI. Journal des Sociétés d'agriculture du département du Tarn. 1820, 1821.

ANGOULÊME. Annales de la Société d'agriculture, arts et commerce du département de la Charente. Années 1819, 1820, 1821, 1822.

ARRAS. Mémoires de la Société royale d'Arras pour l'encouragement des sciences, lettres et arts. In-8.° Arras, 1821.

BESANÇON. Mémoires et rapports de la Société d'agriculture et arts du département du Doubs. Années 1820, 1821. In-8.° Besançon, 1821.

Bordeaux. Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. Séance publique du 26 Août 1820. In-8.° Bordeaux, 1820.

— Séance publique du 27 Août 1821. In-8.° Bordeaux, 1821.

Boulogne-sur-mer. Procès-verbaux des séances publiques de la Société d'agriculture, du commerce et des arts, de Boulogne-sur-mer, tenues le 24 Mai 1819, le 17 Juillet 1820, le 3 Juillet 1821, et le 15 Juillet 1822. In-8.° Boulogne.

Bruxelles. Société de Flore. Procès-verbal de la séance d'exposition du 14 Juillet 1822.

Cambrai. Mémoire de la Société d'émulation de Cambrai; agriculture, sciences et arts. Année 1820. In-8.° Cambrai, 1820.

— Année 1821. In-8.° Cambrai, 1821.

Dijon. Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. Séance publique du 22 Avril 1819. In-8.° Dijon, 1819.

— Séance publique du 30 Mai 1820. In-8.° Dijon, 1820.

— Séance publique du 24 Août 1821. Dijon, 1822.

Douai. Société centrale d'agriculture, sciences et arts du département du Nord.

Rapport sur les instrumens aratoires nommés *semoirs Devred;* par M. Frémont. In-4.° Douai, 1822.

Rapport fait au nom de la Commission d'agriculture sur la coupe prématurée des blés; par M. Escalier fils. Séance du 26 Juin 1822. In-8.°

Lettre adressée à la Société par M. Devred, de Flines, son correspondant, sur la fenaison du trèfle, de la luzerne et des vesces. In-12. Douai, 1822.

Dunkerque. Extrait du procès-verbal de la séance du 22 Février 1821, de la Société d'agriculture de l'arrondissement de Dunkerque.

Évreux. Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts

du département de l'Eure, par les Membres résidans de cette Société. Tome 1.er 1822.

Bulletin des sciences médicales, par les Membres du Comité central de la Société de médecine, chirurgie et pharmacie du département de l'Eure. Années 1819, 1820, 1821 et 1822.

Foix. Journal d'agriculture et des arts du département de l'Ariège. 1820, 1821 et 1822.

Lyon. Comptes rendus des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts, de Lyon, pendant les deux semestres de l'année 1819. In-8.° Lyon, 1819.

— pendant le premier semestre de 1820. In-8.° Lyon, 1820.

Macon. Compte rendu, le 6 Décembre 1821, des travaux de la Société des sciences, arts et belles-lettres de Mâcon, pendant l'année 1821. In-8.° Mâcon, 1821.

— pendant l'année 1822. In-8.° Mâcon, 1822.

Metz. Procès-verbal de la séance publique de la Société des lettres, sciences et arts de Metz, et Rapport sur ses travaux pendant les années 1819 et 1820. In-8.° Metz.

Société des sciences médicales du département de la Moselle. Séance générale, en Juillet 1821. Metz.

Montauban. Recueil agronomique, publié par les soins de la Société des sciences, agriculture et belles-lettres du département de Tarn-et-Garonne. Tomes 1.er et 2.e 1820 et 1821.

Nantes. Séance publique de la Société académique du département de la Loire-Inférieure, tenue le 3 Août 1820. In-8.° Nantes, 1820.

Paris. Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Programme des prix proposés par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, dans sa séance générale du 6 Septembre 1820, pour être décernés en 1821, 1822 et 1824.

Toulouse. Recueil de l'Académie des jeux floraux, 1820. Toulouse, 1820.

Journal des propriétaires ruraux, pour le midi de la France, rédigé par des Membres de la Société royale d'agriculture de Toulouse. Tomes 15, 16, 17 et 18.

Tours. Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire. Tomes 1.er et 2. 1821 et 1822.

Troyes. Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts du département de l'Aube. Premier trimestre de l'année 1822.

OUVRAGES ENVOYÉS PAR LE GOUVERNEMENT.

SCIENCES ET ARTS.

Description des machines et procédés spécifiés dans les brevets d'invention, de perfectionnement et d'importation, dont la durée est expirée; publiée d'après les ordres de Son Exc. le ministre de l'intérieur, par M. Christian, directeur du Conservatoire royal des arts et métiers. 4 vol. in-4.° avec planches. Paris, 1811, 1818 et 1820.

Instruction sur la fabrication du salpêtre, publiée par le Comité consultatif institué près de la direction générale du service des poudres et salpêtres de France. In-4.° Paris, 1820.

Annales de l'industrie nationale et étrangère, ou Mercure technologique; recueil de mémoires sur les arts et métiers, les manufactures, le commerce, l'industrie, l'agriculture, etc., renfermant la description des musées des produits de l'industrie française. Dédié au Roi. Par L. S. Le Normand, professeur de

technologie et des sciences physico-chimiques appliquées aux arts; et par S. G. V. de Moléon, ingénieur des domaines et forêts de la couronne, ancien élève de l'École polytechnique. 8 vol. in-8.° Paris, 1820 et 1821.

AGRICULTURE.

Annales de l'agriculture française; par MM. Tessier et Bosc.

Le Théâtre de l'agriculture et des ménages des champs, d'Olivier de Serres. 2 vol. in-4.° Paris, 1804.

Description des nouveaux instrumens d'agriculture les plus utiles; par A. Thaer. Traduit de l'allemand par C. J. A. Mathieu de Dombasle, avec planches. In-4.° Paris, 1820.

Instrumens aratoires inventés, perfectionnés, dessinés et gravés par M. Ch. Guillaume. Paris, 1821.

Mémoires d'agriculture, d'économie rurale et domestique, publiés par la Société royale et centrale d'agriculture. Années 1814 à 1821. 9 vol. in-8.° Paris.

Rapport sur les travaux de la Société royale et centrale d'agriculture, pendant l'année 1819; par M. Silvestre. In-8.° Paris, 1820.

Cours d'agriculture pratique, ou l'Agronome français, par une Société de savans, d'agronomes et de propriétaires fonciers; dirigé par M. le baron Rougier de la Bergerie. In-8.° Paris, 1819.

Extrait du deuxième cours gratuit sur l'éducation et la conservation des abeilles; par M. Lombard. In-8.° Paris, 1819.

Des Fosses propres à la conservation des grains, et de la manière de les construire, avec différens moyens qui peuvent être employés pour le même objet; par M. le comte de Lasteyrie. In-4.° Paris, 1819.

Programme d'un concours pour la pratique de l'irrigation,

proposé par la Société royale et centrale, dans sa séance du 18 Avril 1819. In-8.° Paris, 1819.

Rapport au Roi sur les travaux du Conseil d'agriculture et de ses correspondans, pendant l'année 1820. In-4.° Paris, 1821.

Rapport sur les travaux de la Société royale et centrale d'agriculture, pendant l'année 1820; par M. Silvestre. In-8.° Paris, 1821.

Système d'agriculture, suivi par M. Coke, sur sa propriété d'Holkham; traduit de l'anglais, avec addition des dessins et des descriptions des instrumens extraordinaires dont on fait usage dans cette grande exploitation; par S. E. Molard, ancien élève de l'École polytechnique, sous-directeur du Conservatoire royal des arts et métiers. In-8.° Paris, 1820.

Projet de boisement des Basses-Alpes, présenté à Son Exc. le ministre de l'intérieur; par M. P. H. Dugied, ex-préfet de ce département. In-4.° Paris, 1819.

Rapport au Roi sur la navigation intérieure de la France; par M. Becquey, conseiller d'État, directeur-général des ponts et chaussées et des mines. Extrait par M. Héricart de Thury. In-8.° Paris, 1820.

Traités divers d'économie rurale, alimentaire et domestique; par M. Cadet-Devaux. In-8.° Paris, 1821.

Notes sur le Saugier ou Poirier de Sauge, considéré par rapport à l'économie rurale et domestique; par M. Piérard. In-8.° Paris, 1820.

Instruction sur l'établissement des pépinières, leur distribution, leur culture et leur usage; par M. Thouin, professeur de culture au jardin du Roi. In-8.° Paris, 1820.

Rapport sur la charrue, considérée principalement sous le rapport de la présence ou de l'absence de l'avant-train; par C. J. A. Mathieu de Dombasle, propriétaire-cultivateur,

correspondant de la Société royale et centrale d'agriculture; suivi de deux rapports faits à la Société par M. Héricart de Thury. In-8.° Paris, 1821.

Rapport fait à la Société royale et centrale d'agriculture sur l'usage des moulins à bras; par MM. Yvart, Labbé et Challan. In-8.° Paris, 1821.

Rapport fait à la Société royale et centrale sur le concours pour des Mémoires et Observations pratiques de médecine vétérinaire; par MM. Desplas, Girard, Percy et Huzard. In-8.° Paris, 1821.

Essai sur la greffe de l'herbe des plantes et des arbres; par M. le baron de Tschudy. In-8.° Metz, 1819.

De la graisse des vins, des phénomènes de cette maladie, de ses causes, des moyens d'y remédier, et de ceux de la prévenir; par J. Ch. Herpin. In-8.° Châlons-sur-Marne, 1819.

Rapport fait à la Société royale et centrale d'agriculture sur des expériences relatives à la charrue de M. Guillaume; par M. Yvart. In-8.° Paris.

Rapport fait à la Société royale et centrale d'agriculture sur l'établissement rural de M. le baron Dewal de Baronville, et sur les résultats avantageux obtenus par son nouveau mode d'assolement; par M. Yvart. In-8.° Paris, 1819.

Excursion agronomique en Auvergne, principalement aux environs du Mont-d'Or et du Puy-de-Dôme, suivie de recherches sur l'état et l'importance des irrigations en France; par J. A. Victor Yvart. In-8.° Paris, 1819.

Notice historique sur l'origine et les progrès des assolemens raisonnés; suivie de l'examen des meilleurs moyens de perfectionner l'agriculture française; par J. A. Victor Yvart. In-8.° Paris, 1821.

Mémoires d'agriculture, suivis d'un aperçu particulier sur

l'eau minérale de Saint-Grégoire; par J. P. M. Limouzin-Lamothe, pharmacien. In-8.° Albi, 1820.

Rapport sur l'appareil vinificateur de M.elle Gervais, présenté à la Société royale d'agriculture du département du Rhône; par J. F. Terme. In-8.° Lyon, 1822.

De l'art du fontenier sondeur et des puits artésiens, ou Mémoire sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on doit rechercher les eaux souterraines, et sur les moyens qu'il faut employer pour ramener une partie de ces eaux à la surface du sol, à l'aide de la sonde du mineur ou du fontenier; par F. Garnier, ingénieur au corps royal des mines. In-4.° Paris, 1822.

Réfutation d'un principe de statique élémentaire, ou Erreur sur la mesure des pressions; par A. Vène, capitaine au corps royal du génie. In-8.° Arras, 1819.

LISTE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ D'AMATEURS

DES

SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS;

AU 1.er DÉCEMBRE 1823.

MEMBRES HONORAIRES.

MM. le Comte DE MURAT, Préfet du département du Nord.
le Comte DE MUYSSART, Maire de Lille.
LAMBERT, ancien Commissaire en chef des poudres.

MEMBRES RÉSIDANS.

BUREAU.

Président . . . . . M. SACHON, Receveur municipal.
Vice-Président . . . . . M. JUDAS, Pharmacien-major à l'hôpital militaire.
Secrétaire-général . . . . . M. A. H. J. ROUSSEAU, Docteur en médecine.
Secrétaire de correspondance. M. O. B. DUHAMEL, Pharmacien.
Trésorier . . . . . M. ALAVOINE, Propriétaire.
Bibliothécaire . . . . . M. MALLET, Commissaire des poudres et salpêtres.

MM. PEUVION, Négociant et Fabricant.
TRACHEZ, Docteur en médecine.
CHARPENTIER, Pharmacien en chef de l'hôpital militaire.
J. MACQUART, Propriétaire.
E. DELEZENNE.
BURETTE-MARTEL, Propriétaire.
C. D. DEGLAND, Docteur en médecine.
F. HAY.
J. B. H. J. DESMAZIÈRES, Propriétaire.
E. LIÉNARD, Professeur à l'Académie de dessin.
LOISET, Médecin-vétérinaire.
VAIDY, Docteur en médecine.
DE CHAMBERET, Docteur en médecine.
LUDOVIC ROUSSEL.
DUPRÉ, Capitaine d'artillerie, Inspecteur de la raffinerie de salpêtre.
THÉM. LESTIBOUDOIS, Docteur en médecine, Professeur de botanique.
LORAIN, Avocat.
MUSIAS, Avocat.
VERLY, Architecte.
MOULAS, Propriétaire.
MERLIN, Propriétaire.
HOCHART, Maire d'Halennes-lez-Haubourdin.
CLAYES, Maire de Seclin.
LECOMTE, Adjoint au Maire de Roncq.
BERNARD-DANNIAUX, Propriétaire, à Roncq.
DESCAMPS, Maire de Croix.
A. DE COURCELLES, Propriétaire.
CORDONNIER, Propriétaire, à Lannoy.

MEMBRES CORRESPONDANS.

MM. BECQUET DE MÉGILLE, Propriétaire, à Douai.
DUQUESNE, Propriétaire, à Douai.
POTTIER, ancien Employé à la préfecture du Nord, à Douai.
BOUVET, Ingénieur-Géographe, à Aix-la-Chapelle.
LALANDE, à Bruxelles.
VANMONS, Chimiste, à Bruxelles.
REYNARD, Pharmacien, à Amiens.
LAPOSTOLLE, Pharmacien, à Amiens.
BOTTIN, à Paris.
POIRET, Naturaliste, à Paris.
PLET, Pharmacien, à Hesdin.
DRAPIER, Inspecteur des ponts et chaussées, à Paris.
LOUET, Directeur des relations littéraires et civiles, à Paris.
TARANGET, Recteur de l'Académie de Douai.
LIONE, Professeur de chimie à l'Université de Turin.
BALBIS, Professeur d'histoire naturelle, à Turin.
DEKIN, Professeur d'histoire naturelle, à Anvers.
FAQUET, Pharmacien, à Amiens.
WOETZ, Compositeur de musique, à Paris.
ADVENIEZ-FONTENILLE, Capitaine du génie, à Paris.
LEMAISTRE, ancien Inspecteur-général des poudres, à La Fère.
VANDENZANDEN, Professeur de physique et de chimie, à Luxembourg.
BLAISE, Chirurgien, à Laôn.
VANDIER, Médecin, à Douai.
DEQUEUX-SAINT-HILAIRE, Propriétaire, à Hazebrouck.
SALADIN, Professeur de mathématiques, à Strasbourg.

MM. COUPRANT, Officier de santé, à Armentières.
VANWYN, Archiviste, à La Haye.
DARGELAS, Naturaliste, à Bordeaux.
MABRU, Naturaliste, à Clermont-Ferrant.
LABOUBÉE, Membre de la Société médicale de Bordeaux.
BAUDET-LAFARGE, Naturaliste, à Maringue.
LUCAS fils, Professeur employé aux galeries d'histoire naturelle, à Paris.
BONVOISIN, Membre de l'Académie de Turin.
DEBAZOCHES, Naturaliste, à Séez.
HENNEY, Chef de division au ministère des finances, à Paris.
LATREILLE, Naturaliste, à Paris.
TONNELIER, Garde du cabinet du Conseil des mines, à Paris.
DOUETTE-RICHARDOT, Propriétaire, à Langres.
CHAUDRUC, à Agen.
DUMONT DE COURSET, Agronome, à Courset, près Boulogne.
GUILBERT, Littérateur, à Rouen.
BUGOT, Propriétaire-cultivateur, à Champigny.
PICTET, à Genève.
BONELLI, Naturaliste, à Turin.
MOSSIER, Naturaliste, à Clermont-Ferrant.
LIÉGEARD aîné, Littérateur, à Oudenarde.
CLAVERY, à Paris.
BOCKMANN, Professeur d'histoire naturelle, à Gottingue.
C.-F. JOCKISCH, Naturaliste, à Nuremberg.
SCHREIBERS, Naturaliste, à Vienne.
DUPONCHEL, Chimiste, à Liége.
THOUIN, Membre de l'Institut, à Paris.
LAIR, à Caen.
CHENEVIX, de l'Académie royale de Londres.

MM. MASCLET, de l'Académie Linnéenne de Londres.
KIRBY, Naturaliste, à Londres.
GRIVEAU, Officier réformé.
Le Comte DE LOUXBOURG, Naturaliste, à Francfort.
MARCEL DE SERRE, Naturaliste, à Montpellier.
LEONHART, de la Société des sciences, à Hanau.
GAERTNER, de la Société des sciences, à Hanau.
Le Baron DELVICSENHUSEN, Colonel retiré, à Francfort.
NEUBURG, Médecin, à Francfort.
BOEKING, Médecin, à Deux-Ponts.
M. FAVIER, à Strasbourg.
H. GARASSINY, à Toirano.
RODRIGUES, à Bordeaux.
PETERSEN, Naturaliste suédois.
WIQUART, Peintre, à Florence.
DUHAMEL, Inspecteur-général des mines, à Paris.
FARREZ, à Cambrai.
COQ, Commissaire des poudres et salpêtres, à Paris.
BRULOY, ancien Pharmacien en chef des armées, à Paris.
NOEL, à Paris.
LAUMOND, Inspecteur-général des mines, à Paris.
CHABRIER, Naturaliste, à Montpellier.
FRANÇOIS DE NEUFCHATEAU, à Paris.
TESSIER, Membre de l'Institut, à Paris.
GUILMOT, Bibliothécaire, à Douai.
TORDEUX, Pharmacien, à Cambrai.
SPRUNGLI, Naturaliste, à Berne.
CROUZET, Directeur des études du Prytanée français, à Paris.
BRUN-NEERGAARD, Minéralogiste, à Paris.
E. SCHERER, Naturaliste, à St. Gall, en Suisse.
ZOLLICOFFE, Docteur en médecine, à St. Gall, en Suisse.
GRAFFENHAUER, Docteur en médecine, à Strasbourg.

MM. GRÉTRY NEVEU, Littérateur, à Paris.
CREPEL, Professeur au collége d'Arras.
RICHART fils, à Épinal.
RONDI, Professeur de minéralogie au Musée d'histoire naturelle, à Paris.
DELARUE, Secrétaire de la Société de médecine, à Évreux.
ZEISTERS, Docteur en médecine, à Hanau.
MONHEIM, Docteur en médecine, à Aix-la-Chapelle.
DESMARQUOY, Docteur en médecine, à St. Omer.
DUQUESNE, Agronome, à Mons.
MONESTIER, Minéralogiste, à Monferrant.
BOINVILLIERS, Correspondant de l'Institut, à Paris.
LAUGIER, Professeur de chimie, à Paris.
BOSC, Naturaliste, à Paris.
FAYET, Chirurgien-major.
DESSAUX-LEBRETON.
BAILLON, Naturaliste, à Abbeville.
Le Comte CHAPTAL, Pair de France, à Paris.
DUBUISSON, Ingénieur des mines.
HURTREL-D'ARBOVAL, Médecin vétérinaire, à Boulogne-sur-mer.
DUCELLIER, Ingénieur, à Douai.
MASQUELEZ, Commandant d'artillerie légère, à Loos.
J. L. BARRÉ, Chef de bataillon d'artillerie, à Valenciennes.
RODENBACK, Médecin, à Bruges.
JOHN SINCLAIR, Agronome, à Londres.
VITALIS, Professeur de chimie, à Rouen.
YVART, Membre de l'Institut, à Paris.
CHAUVENET, Officier du génie, à Bitche.
CLÈRE, Ingénieur des mines, à Valenciennes.
PIHOREL, Docteur en médecine, à Falaise.
COMHAIRE, Littérateur, à Liége.

MM. COGET aîné, à Thumeries.

LEJEUNE, Docteur en médecine, à Liége.

ONEZYME LEROY, à Valenciennes.

CHARPENTIER, Docteur en médecine, à Valenciennes.

DUTHILLOEUL, Propriétaire, à Douai.

PEYRE NEVEU, Architecte, à Paris.

DELISLE, Capitaine du génie, à Dunkerque.

VANHOOREBEKE, Pharmacien, à Gand.

LOISELEUR DES LONGCHAMPS, Docteur en médecine, à Paris.

ARCADE BURGOT, à Calais.

VILLERMÉ, Secrétaire de la Société médicale d'émulation, à Paris.

DASSONNEVILLE, Docteur en médecine, à Aire.

PALLAS, Docteur en médecine.

DEVILLY, Libraire, à Metz.

DE SAYVE, à Paris.

DESRUELLES, Docteur en médecine, à Paris.

NILO, Docteur en médecine de la Faculté de Paris, à Lisbonne.

SCOUTETTEN, Docteur en médecine, à Metz.

POIRIER-SAINT-BRICE, Ingénieur des mines, à Valenciennes.

DESSALINES D'ORBIGNY, Professeur d'histoire naturelle, à La Rochelle.

CARETTE, Capitaine du génie, à Paris.

RODET, Vétérinaire en chef aux hussards de la garde royale, à Paris.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

Ages de la vie (Poëme sur les différens), par Duhamel; page 395.
Agriculture; 262 et suiv. 310.
Alavoine; 20, 31, 116.
Anévrysme (Réflexions sur le développement du tissu du cœur dans l') actif, comparé à celui du tissu de l'utérus pendant la grossesse, par Rousseau; 341.
Apologue, par Roussel; 389.
Appartemens (Moyen de chauffer les) sans danger, par Duhamel; 123.
Aréométrie (Mémoire sur l'), par Delezenne; 48.
Armes (Mémoire sur le principe mécanique des) de jet des anciens, par Delisle; 88.
Avoine de Géorgie (Culture de l'); 267.
Avoine noire de Hongrie (Culture de l'); 267.
Bains (Utilité des); 314.
Balance (Note sur l'usage de la) dans les opérations commerciales, par Delezenne; 117.
Barré; 1, 24, 37.
Becquet de Mégille; 411.
Bernard-Danniaux; 264, 268.
Bêtes-à-cornes (Essai sur l'amélioration des) dans le département du Nord, par Loiset; 275.
Bis; 411.
Blé de Mars (Culture de plusieurs espèces de); 266.
Blé du Cap de Bonne-Espérance (Culture du); 266.

Blé *lamma* (Culture du); 264.
Blongios (Remarques critiques sur l'article) du nouv. Dict. d'hist. natur., par Degland; 135.
Bois en grume (Nouvelle méthode pour mesurer le), par Alavoine; 116.
Bosc; 173.
Bottin; 411.
Burette-Martel; 270, 273.
Burgot (Arcade); 411.
Capra hircus (Note sur une conformation particulière des organes de la génération d'un), par Lestiboudois; 134.
Chamberet; 388.
Charpentier, (M. R.); 119.
Charpentier, (M. C.); 387.
Chimie; 119 et suiv. 128.
Christian; 307.
Chronomètre (Mémoire sur un nouveau), propre à mesurer de très-petites portions de secondes, par Barré; 1. — (Extrait d'un rapport sur le nouveau) de M. Barré, par MM. Alavoine, Peuvion et Delezenne; 20. — (Supplément au Mémoire sur un nouveau), par Barré; 24. — (Extrait du rapport sur le supplément au Mémoire sur un nouveau), par MM. Alavoine, Peuvion et Delezenne; 31. — (Note sur le nouveau) de M. Barré, par Delisle; 34.
Clayes; 264.
Commission d'agriculture (Rapport général sur les travaux de la); 262.
Commission de santé (Extrait du rapport général sur les travaux de la); 311.
Conte, par Roussel; 405.
Cordonnier; 268.
Crepel; 411.
Cuvier; 169.
Dahlia (Sur les), par Desmazières; 247.
Dassonneville; 411.
De Courcelles (Auguste); 264, 266, 270.
Degland (C. D.); 135, 166.
Delezenne (É.); 20, 31, 48, 117.
Delisle; 34, 78, 81, 88, 297, 307.
Descamps; 264, 268.
Desmazières (J. B. H. J.); 247, 254, 257.
Desruelles; 412.
Devilly; 412.

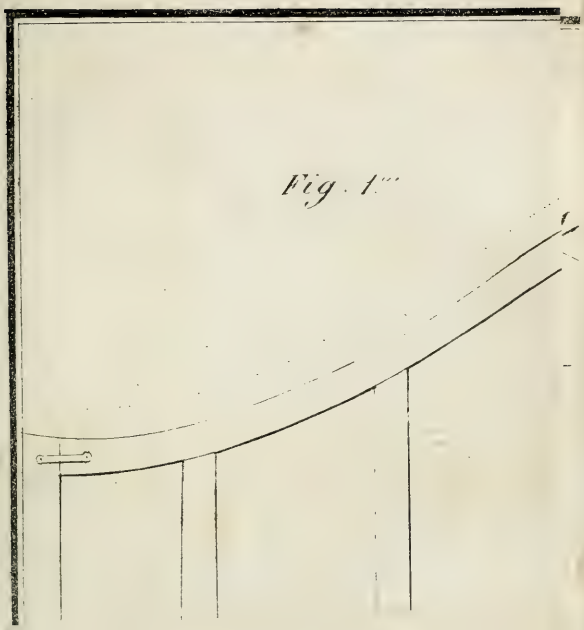
Domination (De l'esprit de) chez les peuples, par Musias; 410.
Drapiez; 128.
Duhamel (O. B.); 123, 295, 391, 395.
Dunes (de l'empiètement des) sur les terres, et des moyens de les fixer, par Duhamel; 295.
Dupré; 118.
Duthilloeul; 408, 412.
Eaux et Boues de St. Amand (Analyse des), par Pallas; 124.
Économie rurale; 262.
Empides (Monographie des insectes diptères de la famille des), observés dans le nord-ouest de la France, par Macquart; 137.
Épîtres, par Hay; 399, 402.
Épuisemens (Extrait d'une notice sur les), par Lafuite; 113.
Fables, par Duhamel; 391 et suiv.
Froment étranger (Culture de trois espèces de); 265.
Garnier; 422.
Geoffroy-Saint-Hilaire; 384.
Graminées (Notice sur la plus interne des enveloppes florales des), par Lestiboudois; 174.
Guettard; 170.
Hay (F.); 399, 402, 404.
Hémorragies (Mémoire sur la distinction des) en actives et en passives, par Lestiboudois; 387.
Histoire naturelle; 129 et suiv. 261.
Hochart; 264, 268.
Hoorebekia Chilænsis; 254.
Hydrauliques (Mémoire sur le perfectionnement de quelques machines) par l'emploi des réservoirs d'air, par Delisle; 81.
Hydrocotyle chrysospleniphylla; 256.
Jeanne de Naples, tragédie, par Hay; 404.
Judas; 168.
Kergaradec (Lejumeau de); 375.
Lafuite; 113.
Lambert; 124, 314.
Apostolle; 412.
Lecomte; 264.
Lejeune; 412.
Leroy; 412.
Lescalier; 412.
Lestiboudois (Thém.); 134,

174, 181, 194, 207, 387.
Lin (Mémoire sur l'adoucissage du) préparé sans rouissage avec la machine de M. Christian, par Delisle; 307.
Littérature; 389 et suiv. 410.
Loiseleur - Deslonchamps; 413.
Loiset; 268, 275.
Lorain; 410.
Machines (Observations sur les) dans lesquelles la force motrice est constante et la résistance variable, par Dupré; 118.
Macquart (J.); 130, 137.
Maïs de Pensylvanie; 269.
Mallet; 270, 271.
Marmite autoclave (Expériences sur l'emploi de la) dans quelques préparations pharmaceutiques, par Charpentier, (M. R.); 119.
Matricaria inodora (Extrait d'un Mémoire sur les genres *Chrysanthemum*, *Matricaria* et *Pyrethrum*, et en particulier sur le), par Desmazières; 257.
Médecins (Préjugés des), par Vaidy; 316. (Considérations sur les moyens d'avoir de bons) dans les départemens, même sous l'empire de la loi du 19 Ventôse an XI, par Vaidy; 332.
Médecine; 311 et suiv. 388.
Meigen; 140, 165.
Mélanose (Notice sur la), par Chamberet; 388.
Membres de la Société (Liste des); 423.
Mérat; 259.
Momies; 129.
Monocotylédonés (Mémoire sur la structure des), par Lestiboudois; 207.
Montagnes (Considérations sur les), par Chamberet; 388.
Montgarny; 413.
Morel de Vindé; 413.
Murat (Discours prononcé par le Comte de), Préfet du département du Nord; 131.
Musée d'histoire naturelle (Inauguration du); 130.
Musias; 410.
Mussche; 256.
Muyssart (Discours prononcé par le Comte de), Maire de Lille; 130.
Nitrières artificielles; 272.

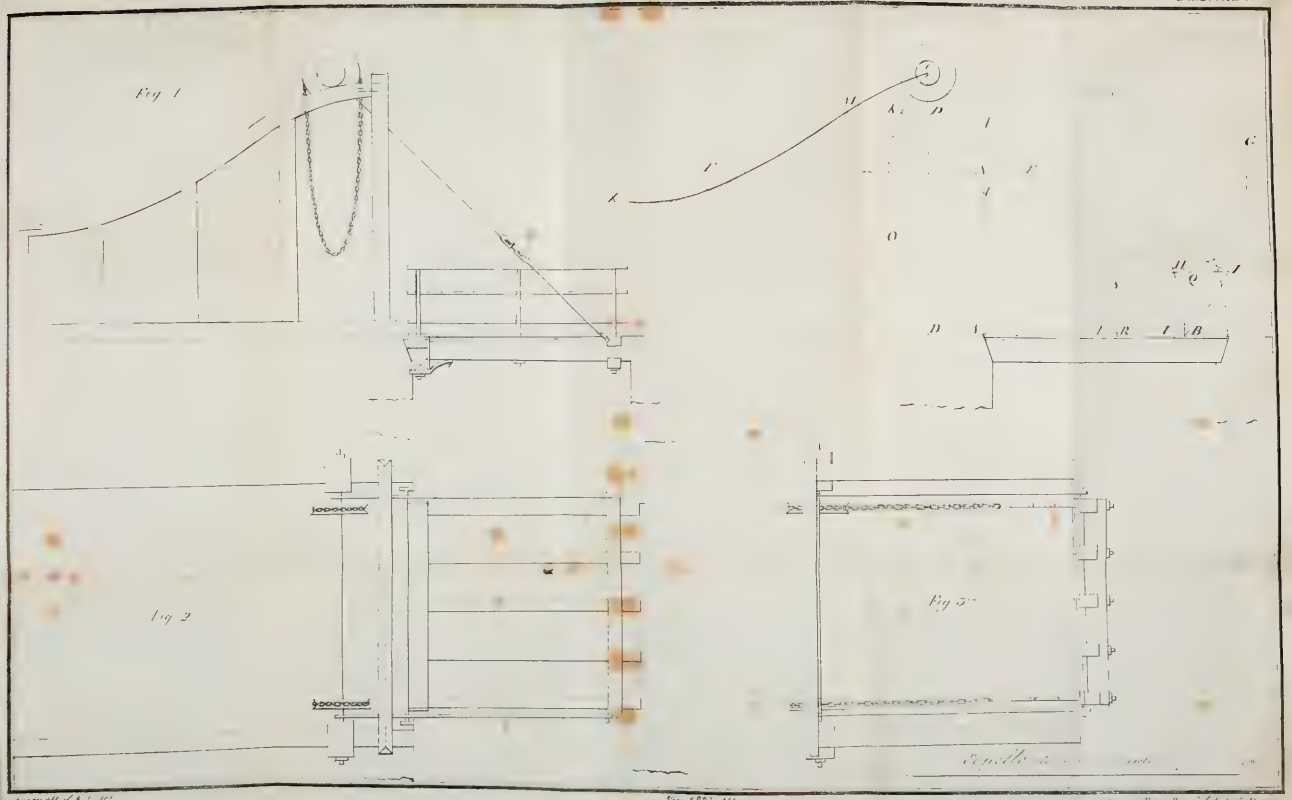
Nombres impairs (Sur une propriété des), par Alavoine; 117.
Nouveau-nés (Réflexions physiologiques sur l'apoplexie, la syncope et l'asphyxie des), par Rousseau; 360.
Ouvrages composés par les Membres de la Société; 411.
Ouvrages envoyés par le Gouvernement; 418.
Pallas; 124.
Palmier marin (Notice sur le), par Sachon; 170.
Papavéracées (Notice sur le fruit des), par Lestiboudois; 181.
Partis politiques (Essai sur l'état des) en Angleterre et en France, par Lorain; 410.
Peuplier de Canada (Cercles faits avec le); 273.
Peuvion; 20, 31.
Peyre; 414.
Physique; 1 et suiv. 118.
Picot; 88.
Pihorel; 414.
Plantes nouvelles (Description de deux) cultivées au jardin botanique de Gand, par Desmazières; 254.
Poésie; 389.
Pomme de terre (Culture de la); 269.—(Variétés de la); 270.—(Différens procédés de planter la); 270.—(Quantité de potasse que peuvent fournir les fanes de la); 271.
Pompes (Emploi des); 113.
Pont-levis (Théorie et tracé de la courbe du) à contrepoids solidaires, par Delisle; 78.
Poudre à canon (Extrait d'un Mémoire sur un nouveau moyen d'estimer la force de la), par Barré; 37.
Riocourt (le Comte); 135.
Rousseau (A. H. J.); 341, 360.
Roussel (Ludovic); 389, 405.
Rutabaga (Essais sur la culture du); 274.
Sabatier; 371.
Sachon; 170, 263, 265.
Salpêtre (Mémoire sur la fabrication du), par Mallet; 271.
Sayve (De); 414.
Scoutetten; 415.
Seigle d'Italie (Culture du); 266.
Siliqueux (Mémoire sur les fruits), par Lestiboudois; 194.

Sociétés correspondantes (Envois des); 415.
Syphilis (Réflexions sur le traitement de la), par TRACHEZ; 386.
Teigne (Observation sur les dangers du traitement de la) par la calotte, par CHARPENTIER, (M. C.); 387.
Teinturier (Manuel universel du), par LAMBERT; 124.
Tempérament (Mémoire sur le) sanguin, par CHAMBERET; 388.
THOUIN; 269.
TOLLARD (aîné); 251.
TRACHEZ; 386.
Traduction d'une *Canzonnetta* de Métastase, par DUTHILLŒUL; 408.
VAIDY; 132, 316, 332, 340.
VAN HOOREBEKE; 254, 415.
VÈNE; 422.
Ver filiforme (Description d'un) rendu par le vomissement), par DEGLAND; 166.
VIEILLOT; 135.
VILLERMÉ; 415.
VILMORIN et ANDRIEUX; 268.

29 JUN 1885

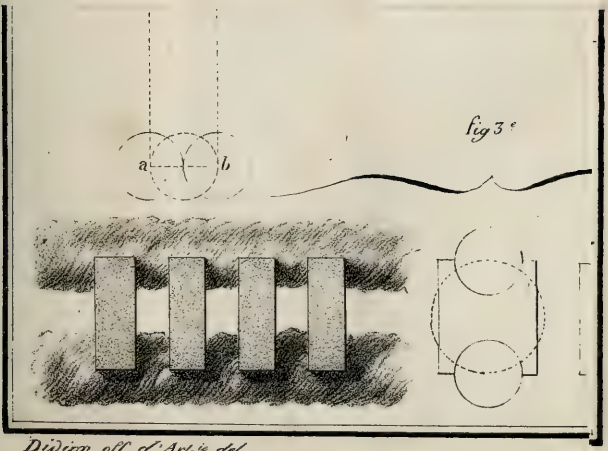


Didion off. d'Art.e del.

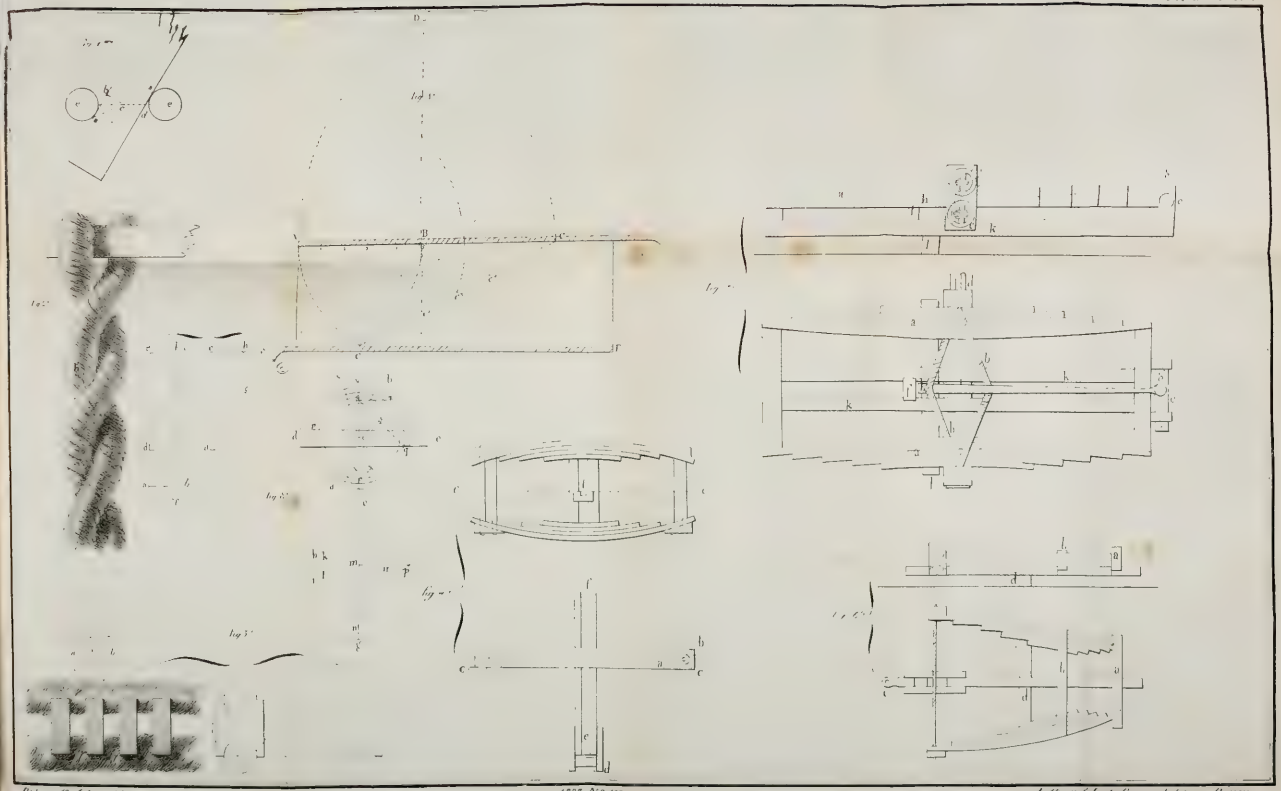


Annales de l'Ecole Roy. d'Art de Metiers
Tome 1823 N° 9
Imp. de Fain et Thoisnier Rue de Seine

Pon



Didion off. d'Art.le del.



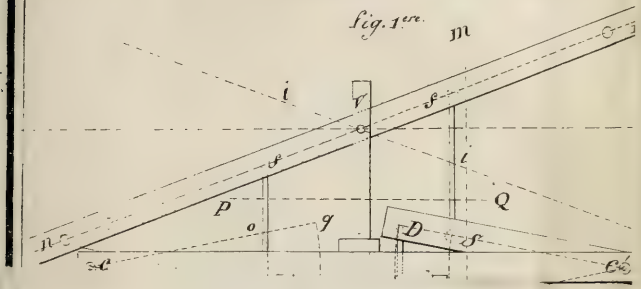
Dessiné et Arrêté del. 1823 N° 102 Lith. et Publié par Lefebvre Bouvier

Pou

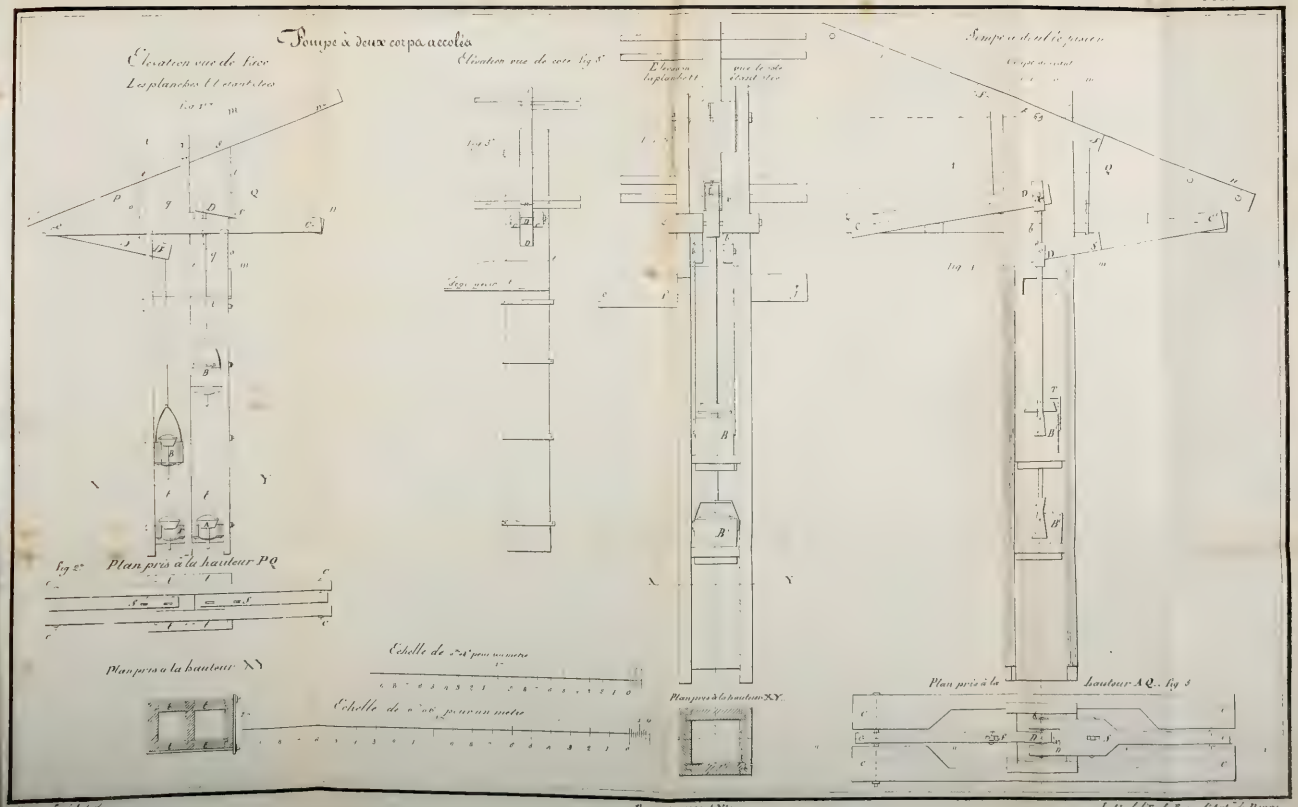
Élévation vue de face

Les planches t t étant otées.

fig. 1re.



on ol.P. d'Art.re del. Nov.


Pompe à deux corps accolés
Elévation vue de face
Les planches L L' étant levées
Fig 1
Elévation vue de côté Fig 5
Elévation la planche L L' étant levée
vue de côté étant levée
Pompe à deux corps accolés
Coupe de côté
Fig 4
Fig 2
Plan pris à la hauteur PQ
Plan pris à la hauteur XY
Echelle de 2 pour un mètre
Echelle de 2 pour un mètre
Plan pris à la hauteur XY
Plan pris à la hauteur AQ Fig 3

Rhizome de Iris germanica.

fig. 1.ère

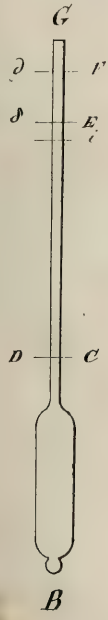


fig. 2.e

Caron sc. d'Art.m del. Nov. 1823. N° 100. Lith. de l'Ec. R. d'A.t de Douai.

NATURAL HISTORY